

cambio climático y turismo

Agustina C. Tutti

Tutor: Juan E. Cunill Cabré

MONOGRAFÍA DE GRADUACIÓN 2011

Licenciatura en Turismo

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales

Universidad Nacional de Mar del Plata



PRÓLOGO:

Existe una estrecha relación entre las condiciones climáticas de un lugar y la actividad turística que pueda desarrollarse en la misma. Si bien no sólo el clima es motivador de turismo, es un factor que puede motivar o desmotivar a la hora de decidir sobre un destino turístico.

Es importante destacar el hecho de la creciente necesidad de informaciones climáticas demandadas por el gran público, en especial, en el momento de preparar las vacaciones. De esta manera los folletos de propaganda difundidos por las agencias de viajes y las oficinas de turismo desempeñan un papel esencial. Para el turista, resulta de vital importancia conocer el tiempo que va a hacer cuando visite una región. De esta forma para ser tratados y resueltos eficazmente, un gran número de problemas relacionados con el turismo, exigen una documentación y un control climatológico de un gran rigor científico. Para el urbanista y el inversor, también resulta de vital importancia disponer de un análisis preciso de los datos climáticos, para garantizar su rentabilidad y elegir los equipamientos mejor adaptados al mercado.

El clima constituye el principal factor de atracción o recurso fundamental en determinados recursos turísticos, especialmente si en ellos se desarrolla el turismo de nieve y/o el turismo litoral. El clima puede llegar a ser un factor inconveniente del desarrollo turístico, dada la estacionalidad de algunos destinos y la variabilidad-irregularidad del clima de los mismos. El clima se puede configurar como riesgo si las condiciones meteorológicas son adversas en un ámbito turístico de elevada vulnerabilidad frente a las amenazas de índole climática, puesto que tanto las infraestructuras como la población pueden verse seriamente afectadas. Los principales riesgos son los: clima-patológicos u olas de calor, precipitaciones torrenciales y tormentas severas que producen inundaciones, los aludes, los vientos de gran intensidad, tormentas de arena, ciclones tropicales.

Frente a estas afirmaciones y a la realidad que actualmente vivimos en cuanto a catástrofes naturales, que no sólo han generado serios daños a los habitantes de los destinos con dichos problemas sino también a la actividad turística que se desarrolla en dichas zonas, me pareció apropiado realizar un análisis de la información que se encuentra disponible para poder realizar un “resumen” de la actualidad e intentar plantear un escenario futuro. Pero cabe destacar que una de las finalidades del trabajo es el de intentar vislumbrar cuánto tiene que ver el hombre en general y la actividad turística en particular sobre el cambio climático y cuanto de este cambio puede deberse a un simple ciclo de la naturaleza. Siempre manteniendo la línea de un turismo sustentable sin necesidad de conformarnos con explicaciones optimistas sobre el cambio climático y tomando conciencia que todo daño, por más mínimo que sea, a largo plazo puede generar serias repercusiones.

Por último, creo que la actividad turística siempre ha tenido que afrontar diversos problemas y ha tenido que adaptarse a nuevas condiciones, ya sean económicas, legales o sociales, pero cuando hablamos del clima estamos ante un fenómeno que no puede controlarse y que sin embargo es necesario plantear estrategias que permitan desarrollar actividades turísticas que perduren en el largo plazo.

Planteo Metodológico

La monografía a realizarse consistirá en una monografía del tipo bibliográfica o de compilación. En la misma se presenta tanto la relación del clima con el turismo, para luego realizar un análisis del cambio climático; para por último relacionar ambos temas. Analizando distintos autores y posiciones con respecto a dichos temas.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO I: RELACIÓN CLIMA-TURISMO	7
APORTES DESDE DISTINTAS DISCIPLINAS	8
DEFINICION DE TURISMO	9
EL CLIMA Y EL ESPACIO COMO FACTORES DE LOCALIZACIÓN Y RECURSOS TURÍSTICOS	10
El espacio geográfico como recurso turístico	11
El clima como recurso turístico	11
ELEMENTOS DEL CLIMA	12
CLIMAS IDEALES	13
COMO INFLUYE EL CLIMA EN LA DECISION DE HACER TURISMO	15
LAS VARIACIONES ALEATORIAS	16
EL CLIMA Y LOS DIFERENTES TIPOS DE TURISTA	17
El turismo de la tercera edad	17
El turismo medico	18
La cura no especializada	18
La cura en un clima especifico	19
EL CLIMA Y LOS DIFERENTES TIPOS DE ACTIVIDADES AL AIRE LIBRE	19
Clima y turismo costero	19
Clima y deportes de invierno	21
Los demás elementos del clima	21
MODIFICACIONES CLIMÁTICAS DE ORIGEN ANTROPICO	22
Las modificaciones involuntarias	22
Las modificaciones voluntarias	23
DISTINTOS TIPOS DE TURISMO EN BASE AL CLIMA	24
ZONAS TURISTICA EN BASE AL CLIMA	25
Clima y turismo en las latitudes elevadas	26
Clima y turismo en las latitudes medias	26
Clima y turismo en las bajas latitudes	27
CAPITULO II: CAMBIO CLIMÁTICO	28
DIFERENCIAS ENTRE CLIMA Y TIEMPO	29
VARIACIONES DEL CLIMA	29
QUE ES EL CALENTAMIENTO GOBAL	31

QUE ES EL CAMBIO CLIMATICO Y CUALES SON SUS	34
PRINCIPALES CAUSAS	34
CONSECUENCIAS	35
Resumen de los efectos del Cambio Climático	37
REPERCUSIONES EN AMÉRICA LATINA	38
Predicciones de mayor gravedad para América Latina	39
El cinturón de los trópicos crece debido al calentamiento global	40
REPERCUSIONES EN LOS GLACIARES	42
CONGELACIÓN PROFUNDA DE NORTEAMÉRICA Y A EUROPA	43
El hielo es la clave	43
¿Ocurrirá de nuevo? Los investigadores están intentando averiguarlo por todos los medios	45
CANADÁ VULNERABLE AL CAMBIO CLIMÁTICO	45
CAMBIO CLIMÁTICO EN ÁFRICA	47
CAMBIO CLIMÁTICO: PRONOSTICAN IMPACTOS ECONÓMICOS PARA EUROPA	48
Escasez de Agua: agricultura en riesgo por el cambio climático	48
Inundaciones, desastres naturales cada vez más frecuentes	49
Cambios en el nivel del Mar	49
Turismo y fenómenos climáticos	49
Veranos más calurosos en los últimos 40 años en España	50
LA ANTÁRTIDA Y GROENLANDIA SE FUNDIRÁN ANTES DEL AÑO 2100	50
TRATADOS Y ACUERDOS:	51
INFORME DE LA SEGUNDA EVALUACION DEL IPPC	51
CONVENCIÓN MARCO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO	52
PROTOCOLO DE MONTREAL	53
DECLARACION DE RIO	53
PROTOCOLO DE KYOTO SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO	53
LA UNIÓN EUROPEA Y ESPAÑA EN EL PROTOCOLO DE KYOTO	56
QUIEREN BLANQUEAR LAS NUBES PARA FRENAR EL CAMBIO CLIMÁTICO	57
LOS PAÍSES QUE MÁS CONTAMINAN	58
MITOS Y VERDADES DEL CAMBIO CLIMATICO	59
Otros Mitos del Cambio Climático	64
<i>CAPITULO III: TURISMO Y CAMBIO CLIMATICO</i>	68
COMO SE VINCULA EL TURISMO CON EL CAMBIO CLIMÁTICO	69
IMPACTOS ACTUALES Y FUTUROS EN LOS DESTINOS TURÍSTICOS	70
REPERCUSIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL TURISMO A NIVEL MUNDIAL	72
COMO AFECTA EL CAMBIO CLIMÁTICO A LOS PAÍSES DE AMÉRICA DEL SUR	78
Argentina	78
Influencia sobre la Ciudad de Buenos Aires	78
TURISMO Y CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MEDITERRÁNEO	79

Temperatura	80
Precipitación	80
Observaciones	82
Proyecciones	82
TURISMO Y CAMBIO CLIMÁTICO EN CENTROAMÉRICA	82
Impactos del cambio climático en las temperaturas en sitios de turismo específicos en Centroamérica	82
OTROS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL TURISMO EN CENTROAMÉRICA	84
CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LOS PAÍSES CENTROAMERICANOS RESPECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS RETOS PARA EL TURISMO	87
Costa Rica	87
Guatemala	89
El Salvador	91
Panamá	92
Nicaragua	93
Honduras	94
Belice	96
LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL TURISMO (OMT) Y EL CAMBIO CLIMÁTICO	97
CONSECUENCIAS EN LOS DESTINOS TURÍSTICOS COSTEROS	98
CONSECUENCIAS EN LOS DESTINOS DE ESQUÍ	99
COMO INFLUYE EL TURISMO EN EL CAMBIO CLIMÁTICO	100
TURISMO, SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO	102
Turismo y medio ambiente	102
El concepto de desarrollo turístico sostenible	103
TURISMO 2020:	105
La medición de la producción turística sostenible	106
Turismo y medio ambiente: interacción y medidas e instrumentos de política ambiental	108
DIEZ REFERENCIAS PARA EL DEBATE	113
CONCLUSIONES	115
ANEXO	120
BIBLIOGRAFÍA	125

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo consiste en un análisis en profundidad sobre la distinta información existente sobre el cambio climático y su relación con el turismo. Se trata de un trabajo bibliográfico debido a la dificultad que presenta realizar una investigación primaria. El objetivo es el de profundizar en el análisis de la relación clima-turismo y sus modificaciones frente al avance del cambio climático.

En el primer capítulo se analizará la relación que existe entre el factor climático y el turismo, analizando cómo el primer factor determina en cierta medida una zona turística; y cómo las condiciones climáticas pueden elevar o disminuir el deseo de realizar turismo en determinados destinos.

En el segundo capítulo se analizará la bibliografía existente sobre cambio climático y calentamiento global, asunto muy en boga durante los últimos años. Se analizarán tanto las posturas “pesimistas” como las posturas “optimistas”, intentando mostrar que si bien el problema es real, no sólo es responsabilidad del hombre sino que la naturaleza tiene sus propios procesos y ciclos. A su vez, se presentan las distintas repercusiones que dichos cambios tienen sobre determinados países y ecosistemas, los cuales son o pueden ser aprovechados por el turismo, como es el caso de los glaciares.

Por último, en el capítulo 3, se realiza un análisis tanto de las repercusiones que el cambio climático tiene sobre la actividad turística y viceversa. En el primero de los casos se presenta los escenarios actuales y futuros, intentando realizar una proyección en base a los cambios actuales y suponiendo que dichos cambios continúen. En cuanto a las repercusiones que el turismo posee sobre el cambio climático también se presentan distintos estudios de caso y propuestas desde el ámbito del turismo para revertir ciertas situaciones y propuestas para la adaptación del sector a las nuevas condiciones climáticas.

CAPITULO I

RELACION CLIMA-TURISMO

APORTES DESDE DISTINTAS DISCIPLINAS

Las características de la relación que existe entre el clima y el turismo serán el objeto del primer capítulo de ésta investigación.

La relación clima - turismo ha sido abordada en el marco de la geografía desde dos campos muy diferentes: la geografía del Turismo y la Climatología.

La geografía del turismo ha hecho numerosas reflexiones en torno a la consideración clima-turismo. Estas reflexiones se han ordenado según tres posturas diferenciadas: la primera considera que la atracción del clima, como elemento del medio natural, es suficiente para explicar la mayor parte de los centros y flujos turísticos. La segunda sostiene que todo clima es potencialmente turístico. La tercera es una posición que se encuentra en el medio de las anteriores y pone en evidencia el papel de los factores climáticos en los comportamientos turísticos y manifiesta la necesidad de evaluar el potencial de atracción de los diferentes climas de un territorio.

La climatología ha procedido a la creación de técnicas (índices climáticos, cartas) para evaluar el potencial climático turístico de diferentes lugares.

No podemos negar la importancia global del turismo en el sistema económico internacional y en la estructura territorial y un estado de agotamiento de los productos turísticos, existiendo una demanda de nuevos productos turísticos y modificación de los ya tradicionales. Los cambios en la demanda afectan a los destinos masivos de sol y playa, exigen turismo de mejor calidad, en servicios e infraestructuras y un medio ambiente más cuidado. El medio ambiente adquiere una gran importancia ya que de la consideración de todos sus elementos va a depender un turismo de calidad¹. Entre todos estos elementos, cuya consideración es necesaria para realizar una planificación adecuada a las nuevas demandas, el que destaca es el clima. Su protagonismo se debe a la estrecha relación con la actividad turística.

La influencia del clima sobre el turismo se manifiesta a través de tres niveles ya que el clima puede actuar como factor de localización turística, como recurso turístico y como atractivo turístico².

¹ Vera y rebollo 1991:92. Ordenación y desarrollo turístico del turismo en España y Francia

² Gómez Martín, 2000; 2004d; 2004e.

DEFINICION DE TURISMO

Para comenzar a analizar la relación clima-turismo comenzaremos por definir que entendemos por turismo cuales son los elementos que lo conforman:

El turismo es un sistema complejo de difícil delimitación ya que comprende un conjunto de actividades de diferente naturaleza de tipo económico, social, geográfico, cultural, deportivo, medio ambiental e institucional. El sistema turístico, además, tiene un carácter transversal y heterogéneo que le dota de cierta singularidad como actividad al existir una fuerte interrelación entre:

- Factores económicos: alojamiento, transporte, alimentación, sector inmobiliario y otros consumos y servicios complementarios que pueden ser potencialmente utilizados por los turistas.
- Factores sociales: relacionados principalmente con la ocupación y el disfrute del tiempo de ocio, junto con el contacto con otros espacios sociales, sus costumbres y formas de vida.
- Factores naturales: referidos a los medios físicos como las costas, la montaña, los espacios de interior o los asociados a los espacios naturales protegidos, que suponen la composición principal de los recursos turísticos. El clima es un elemento clave del medio ambiente natural donde se desarrolla el turismo.
- Factores culturales: donde destaca la presencia del patrimonio histórico como fuente de atracción de los turistas.
- Factores políticos: debido a la fuerte presencia de las instituciones públicas tanto en las inversiones en infraestructuras como en la participación de la promoción de los destinos turísticos, además de la directa participación en los planes de ordenación del territorio.

El sistema turístico está formado por cuatro elementos básicos: el espacio geográfico-turístico, la demanda, la oferta y los agentes. Todos los factores y elementos fundamentales interactúan en un determinado marco institucional y legal y en una misma localización: el destino turístico, donde se comparten los recursos por un determinado periodo de tiempo, que junto con los servicios utilizados, conforman la oferta turística. Espacio y tiempo son los dos principales componentes sobre los que se sustenta el turismo.³

La relación entre los elementos atmosféricos y el turismo ha sido abordada tradicionalmente en un marco de variabilidad natural, ya que se consideraba que el clima era un recurso turístico natural especial entre los recursos turísticos naturales por ser renovable y no degradable. Sin embargo, la publicación en el año 2001 del Tercer Informe de Evaluación del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) ha evidenciado y confirmado que los recursos atmosféricos también se ven sometidos a modificaciones como consecuencia de algunas de las actividades que realiza el hombre. Este reconocimiento del cambio climático por causas antrópicas ha provocado que se replantee la relación tradicional clima-turismo, pero ahora en un contexto de cambio e incertidumbre.

³ Agueda Esteban Talaya, Francisco López Palomeque & Eugeni, Aguiló Pérez. Turismo y cambio climático.

Considerando que el sistema turístico está integrado por cuatro elementos fundamentales (el espacio geográfico-turístico, la demanda turística, la oferta turística y los operadores del mercado), es lógico pensar que todos ellos se puedan ver alterados, directa o indirectamente, por el fenómeno del cambio climático. Así, cabe esperar que el primer elemento afectado por el fenómeno sea el propio espacio geográfico-turístico y por derivación, y en este orden, la demanda, la oferta y los operadores del mercado. De todos modos, esta secuencia lógica se puede ver alterada para poder responder al cambio climático, sin poner en duda la eficiencia del sector. No en vano, el sistema turístico presenta una probada capacidad o habilidad de adaptación: es un sistema dinámico capaz de generar respuestas y mucho más si se considera que, en este caso, el cambio es lento y, por tanto, permite planificar e intervenir con tiempo sobre los diferentes elementos del sistema para contrarrestar los posibles efectos derivados⁴.

Sin embargo, el grado de deterioro que existe en algunos destinos turísticos tradicionales muestra un escaso margen de maniobra y cualquier cambio puede empeorar aún más las actuales condiciones ya de por sí desequilibradas.

El clima es un elemento natural o geofísico que forma parte del espacio geográfico-turístico. Su modificación puede generar alteraciones en el resto de elementos geofísicos o geohumanos que conforman esta variable del sistema turístico, convirtiendo un espacio inicial atrayente y eficaz en un espacio carente de recursos, atraktividad y funcionalidad.

EL CLIMA Y EL ESPACIO COMO FACTORES DE LOCALIZACIÓN Y RECURSOS TURÍSTICOS

Entre las actividades humanas influidas por y sobre el clima están las económicas y entre ellas las turísticas que se desarrollan mayoritariamente en el espacio al aire libre.

Tomamos entonces como definición de **turismo** a aquel desplazamiento realizado en el espacio por personas con el fin de servirse de otros espacios como lugares de ocio, bien para disfrutar de los recursos y atractivos geofísicos diferenciales que ofrece el territorio al cual se acude, bien para contemplar elementos genealógicos contenidos en él, es decir para admirar residuos y obras históricas que perviven en el territorio y a las cuales se les atribuye un valor monumental, artístico y cultural.⁵

En este sentido el turismo demanda y consume un espacio geográfico. Este espacio geográfico comprende un sustrato físico (el medio natural), compuesto por unos **elementos geofísicos** (clima, topografía, geología, fauna, flora) y unos **geohumanos** creados por la ocupación humana. Este espacio geográfico puede ser a la vez soporte y recurso de la actividad turística, pero puede ser también un factor de localización. Toda actividad económica necesita un territorio sobre el cual desarrollarse, pero la definición de espacio geográfico no significa que este tenga un papel neutro respecto a los procesos que sobre él se desarrollan. Por sus

⁴ Gómez Martín, 2004e.

⁵ Sanchez, J.E. 1985 Por una geografía de turismo litoral. Una aproximación metodológica. Estudios territoriales. N° 17. Pag 103-122.

propias características intervendrá como factor de localización de acuerdo a las diferentes actuaciones que se realizarán en él. Las actividades turísticas no se distribuyen de manera homogénea en el espacio sino que poseen pautas de localización. Los factores que explican su localización son económicos y no económicos (valoraciones, percepciones ambientales). Entre los económicos, que son los que ejercen mayor influencia, encontramos los factores espaciales y los ambientales. Los factores espaciales tiene que ver con la distancia y los costes de transporte y los factores ambientales con la variación natural (clima, geología, flora, fauna) y cultural (restos arqueológicos, monumentos históricos, museos, folclore, fiestas) de un lugar a otro.

El clima es uno de los elementos geofísicos que componen el espacio geográfico. Este crea unas condiciones que posibilitan, dificultan o impiden el asentamiento humano. El clima actúa como un factor natural de localización de las actividades turísticas. Este actúa de manera **global** delimitando grandes **regiones climáticas** donde es posible el turismo, como por ejemplo la zona templado-cálida que se cree óptima para el desarrollo del turismo sol y playa. Pero en la escala **local y regional** actúan otros factores para determinar el turismo. Aún así el conocimiento del clima local es algo cada vez más importante en los estudios de perspectivas turísticas. No en vano es la climatología local y la sucesión de los diferentes tipos de tiempo la que determina el emplazamiento, el aprovechamiento, la eficacia de las infraestructuras y la rentabilidad de las inversiones.

El espacio geográfico como recurso turístico

Cuando el turismo utiliza o consume un espacio lo hace en función de la existencia de unos elementos constituyentes que en la medida que son valorados socialmente, son objeto de explotación para su incorporación a un bien o servicio. De esta manera ese espacio geográfico y por extensión sus elementos (geofísicos o geohumanos) se convierten en recursos turísticos. Un recurso es un elemento natural que se convierte en recurso cuando es valorado y apropiado por los seres humanos. El valor del espacio –recurso turístico depende de la accesibilidad, las iniciativas, la normativa jurídica-administrativa, el atractivo paisajístico. Pero sobre todo depende de los valores sociales (modas, gustos) difundidos por los medios de comunicación, que acaban por imponer a los ciudadanos su propia representación del espacio en función de intereses económicos.⁶ La valoración es dinámica y puede ir cambiando a lo largo del tiempo, dependiendo de los cambios sociales. Por esto los recursos turísticos son infinitos y siempre se pueden generar nuevos, debido a que son una construcción social.⁷

El clima como recurso turístico

El clima es un recurso turístico natural ya que es un elemento natural que a través de la acción humana hace posible la actividad turística y satisface las necesidades. El clima se convierte en recurso cuando se incorpora a un bien o servicio turístico. Es así como el clima, recurso natural ayuda a generar el producto turístico.

⁶ Valenzuela 1986:48.

⁷ Gómez Martín, 1999a; 2000; Vera Rebollo, 1985.

Para el desarrollo turístico de un espacio geográfico no se requiere de un solo recurso turístico sino de un amplio conjunto y especialmente los naturales. Estos recursos se sostienen por ser la base de unas demandas sociales determinadas. Así el clima se constituye en un recurso básico para diversas actividades, como por ejemplo el turismo de sol y playa, los deportes de invierno e incluso los deportes náuticos. Los deportes de invierno dependen directamente de los recursos climáticos: sin nieve hubiese sido imposible desarrollar centros de ski. Pero incluso elementos del clima que tradicionalmente habían sido rechazados como por ejemplo el viento se han convertido en materia prima de nuevas actividades recreativas y han transformado áreas marginales en importantes centros turísticos. El clima (insolación, temperaturas, innivación, viento) aparecen en numerosas ocasiones como el recurso principal en torno al cual se han generado toda una serie de actividades turísticas. Otras veces el clima aparece como un recurso de segundo orden y complementario de otros recursos básicos. En estos casos el clima no genera directamente la actividad turística pero sí ayuda en su desarrollo, puesto que las condiciones climáticas y meteorológicas permiten o favorecen determinadas actividades turísticas al aire libre.

ELEMENTOS DEL CLIMA

Los elementos del clima son los componentes que lo definen y las variables a través de las cuales se manifiesta su influencia sobre los demás elementos del medio natural, humano y económico. Así dentro de los elementos que más influyen sobre las actividades turísticas encontramos la temperatura, la insolación, las precipitaciones, el viento, la humedad y la niebla. Cuando hablamos de clima nos referimos al conjunto interrelacionado de elementos que influyen en el medio natural, económico y humano.

El clima es el que determina la adecuación de una determinada zona para el turismo: éste se establece sobre un espacio y organiza sus actividades en el cuadro permanente del clima de ese lugar. Sin embargo es el tiempo meteorológico el que determina el momento adecuado para realizar una actividad turística. Así pues el clima y el tiempo meteorológico influyen en el desarrollo turístico.

El clima influye en el marco ambiental de la actividad turística por la configuración de la vegetación, los procesos morfogénicos, la distribución de la fauna, el caudal de los ríos en el suministro de agua. A su vez el clima ejerce una gran influencia en la estacionalidad de la actividad turística: estaciones largas permiten una mayor rentabilidad del capital invertido y de las infraestructuras. Una mala adaptación de la actividad turística a las condiciones climatológicas o una escasa diversificación de las actividades en función de las diferentes condiciones registradas durante el año potencian el problema de la estacionalidad. Esto se agudiza cuando las actividades dependen del clima y no sólo son sensibles a él, es el caso del turismo de sol y playa, los deportes de invierno y los náuticos. Así por ejemplo el turismo cultural no presenta problemas de estacionalidad. Pero la estacionalidad de las actividades turísticas no sólo está ligada a la concentración temporal de oferta sino que depende de la concentración temporal de la demanda. El clima determina un tiempo para el trabajo y otro para las vacaciones debido a que las condiciones climáticas extremas suelen hacer el trabajo poco productivo. El conocimiento del clima permite el establecimiento de unas estrategias generales y el conocimiento del tiempo meteorológico posibilita concretar las tácticas adecuadas para la consecución de una buena jornada turística.

El buen tiempo o clima es un concepto relativo, dependiendo de la actividad turística desarrollada. Por ejemplo son distintas las condiciones climáticas para esquiar que para disfrutar de las playas. Pero es preponderante la preferencia por altas temperaturas y elevados niveles de insolación. La búsqueda del sol y el calor depende de factores culturales que van cambiando a lo largo de tiempo. Antes era impensable esta búsqueda cuando el bronceado era reflejo del trabajo al aire libre y del personal doméstico y no una característica que resaltase el tiempo libre empleado en vacacionar. Por esto ningún clima tiene en sí mismo una aptitud natural para atraer y retener turistas. El ideal climático es la expresión de un sistema cultural donde aparecen unas formas de pensar, valorar, actuar y vacacionar. De esto surge que la relación entre el clima y el turismo no es inmutable sino que va a cambiando a lo largo del tiempo y el espacio.⁸

CLIMAS IDEALES

El ideal climático de la mayoría de los turistas comporta tres exigencias principales, sin la satisfacción de las cuales no se podría considerar un éxito a las vacaciones: exigencia de **seguridad**, exigencia de **disfrute** y exigencia de **confort y de salud**.

La actividad turística es incompatible con un riesgo elevado de catástrofes naturales, susceptibles de comprometer los bienes, y la vida de los veraneantes. Pero las características mismas de las localizaciones turísticas tienen tendencia a aumentar los riesgos ligados al clima. El turista se instala muy a menudo en lugares especialmente sometidos a los azares de la naturaleza, como a la proximidad inmediata del agua. Además sus actividades deportivas: alpinismo, esquí o navegación, se desarrollan normalmente en lugares peligrosos. Ciertas formas de alojamiento como el camping o las caravanas lo hacen especialmente vulnerable.

Desde el momento en que su integridad física no es amenazada, o es una probabilidad muy débil que se considera aceptable, el turista busca en el clima el máximo disfrute.

➤ La insolación

La insolación solar tiene un efecto euforizante, e incita al optimismo. Un estudio de A. Auliciems (1976-78) ha demostrado que la insolación explicaba por sí sola entre el 15 % y el 40 % de la variación total de la sensación de disfrute, y que era el principal determinante del humor. El sol es una condición necesaria para una existencia armoniosa y feliz.

El calor nos promete bienestar, el placer de la semi-desnudez permitida, los juegos posibles en un mar acogedor. La luz nos permite prever el esplendor de un cielo puro, el brillo de los paisajes y de las cosas a contemplar, el color. Estar bronceado es ya participar en los canones de belleza física. El bronceado distingue de los demás, confiere una superioridad manifiesta en el dominio de la seducción, y si es un arma erótica en las playas, se convierte

⁸ Besancenot, 1991:16. Clima y turismo.

en un medio de afirmación social desde el regreso. Este bronceado no se consigue sin peligro, y ciertos médicos consideran que representa incluso una práctica aberrante para las pieles blancas.

➤ **La ausencia de precipitaciones diurnas**

La actividad turística podría verse perturbada por las precipitaciones. Para mucha gente, si llueve a menudo, llueve mucho; y si llueve raramente hace buen tiempo. Solo una lluvia rápidamente evaporada es aceptable a los ojos del turista. Algunos días de precipitaciones repartidas de manera regular a lo largo de un mes, no dejan el mismo recuerdo que una larga secuencia pluviot tormentosa. R. Clausse y A. Guerout pudieron establecer que una hora de precipitación borraba de la memoria del común de los mortales y de la del turista medio unas cinco horas de sol, relación confirmada en todas las encuestas sobre el tiempo percibido.

➤ **Confort y salud**

Un clima confortable es el que no obliga al cuerpo humano a un gran esfuerzo para preservar la estabilidad de su medio interior. El cuerpo se encuentra así sometido, permanentemente a las influencias agresivas o tonificantes de su entorno natural.

Para el turista existe **confort térmico** cuando el umbral inferior no baja de los 18º, ya que por debajo de esta temperatura la vida al aire libre y las actividades de baño se ven fuertemente obstaculizadas. El umbral superior se establece en unos 25º pero algunos autores lo fijan en 33º que es la temperatura de la piel desnuda.

El clima puede influir en la patología según procesos variados y en periodos de tiempo extremadamente diferentes. Un ejemplo extremo lo proporcionan los cánceres cutáneos. Estos aparecen como la consecuencia de una exposición desmesurada a los rayos de sol, como contrapartida de la moda del bronceado. Los médicos de las grandes compañías de seguros y de asistencia estiman que el 30% de los resarcimientos solicitados cada año por turistas son consecuencia de enfermedades en las cuales una agresión climática mal soportada ha desempeñado un papel desencadenante o agravante indiscutible:

1. Infarto de miocardio
2. Accidentes vasculares cerebrales
3. Deshidratación aguda
4. Acaloramiento

El turista debe evitar tanto el frío intenso como los fuertes calores; la sequedad extrema como la humedad opresiva, y los movimientos de aire deben revelarse provechosos en los medios cálidos o templados. Y no existir **riesgos climopatológicos mayores**.

COMO INFLUYE EL CLIMA EN LA DECISION DE HACER TURISMO

Así pues, el clima y el tiempo meteorológico influyen en el desarrollo turístico por los motivos que a continuación se detallan:

- Ante toda implantación turística es importante considerar los eventos climáticos extremos susceptibles de poner en riesgo la vida de los turistas y los equipamientos e infraestructuras turísticas. Aunque la seguridad absoluta en las actividades turísticas es imposible, la no consideración de las características climáticas de las regiones turísticas hace que las localizaciones turísticas acaben potenciando más los riesgos ligados al clima.
- El carácter catastrófico de muchos episodios naturales depende de las inadecuadas intervenciones humanas al espacio geográfico⁹. Hay zonas más vulnerables a los eventos climáticos por falta de infraestructura.
- El clima a su vez influye en la creación de un determinado tipo de infraestructuras. Puesto que el turismo es movimiento por definición y los turistas son cada vez más dinámicos se exigen transportes y comunicaciones más eficientes que dependen de las condiciones climáticas y meteorológicas para su buen funcionamiento. La consideración de las condiciones meteorológicas y climáticas ha sido frecuente en los proyectos de construcción de aeropuertos e instalaciones costeras y de navegación fluvial. Sin embargo, la consideración de estas condiciones se ha tomado para la construcción de vías terrestres y férreas. Ya que a la hora de trazar estas vías deben ser tenidas en cuenta cuestiones de temperaturas, heladas, humedades, lluvias, nevadas, debido a la erosión y corte de las carreteras.
- El clima influye en los sentimientos del turista. En algunos casos se desarrollan reacciones psíquicas de carácter positivo y en otros negativos. El turista elige por lo tanto destinos que contengan elementos entre ellos los climáticos que favorezcan la sensación de disfrute.
- A su vez un clima o condiciones meteorológicas demasiado agresivas pueden generar situaciones de incomfort y hasta llegar a dañar la salud. Estas características se hacen más evidentes en determinados grupos de edad con los de la tercera edad que no pueden tolerar cambios bruscos en las temperaturas y condiciones climáticas. El turismo de salud como modalidad turística también valora el clima desde el punto de vista de la salud y el confort. En este tipo de turismo el clima se convierte en la materia prima para aliviar enfermedades o prevenir su aparición.
- Un buen clima posibilita la satisfacción de las necesidades turísticas, potenciando dichos espacios.

⁹ Olcina cantos, J. 1994. Riesgos climáticos en la península Ibérica.

LAS VARIACIONES ALEATORIAS

El turismo puede verse comprometido de modo importante, por un tiempo que no se ajusta a lo esperado por el veraneante.

➤ **La variabilidad interanual:** En Europa como en Norteamérica, un verano desapacible o malo, un invierno desprovisto de nieve en las pistas de esquí, perturban gravemente el desarrollo de una estación. Los turistas se muestran muy sensibles a las condiciones meteorológicas que han precedido, a veces varias semanas o varios meses a su fecha de partida. Después de un invierno muy riguroso que nunca se acababa, seguido de una primavera inexistente, las agencias de viaje de París, se enfrentaron a un número jamás alcanzado hasta entonces de demandas de cambio de destino. La clientela hizo transferir sus reservas hacia los lugares con el calor y el sol mas garantizados (mediterráneo y trópicos).

➤ **La variabilidad interdiaria:** Una encuesta realizada en las playas de la región metropolitana de Boston afirmaba que el 71% de las personas interrogadas declaran consultar sistemáticamente las previsiones meteorológicas antes de cualquier desplazamiento.

En todo caso el mal tiempo, cuando no se prolonga demasiado, no entraña disminución de la actividad turística global, sino una simple transferencia de las ocupaciones al aire libre hacia las ocupaciones de interior, del esparcimiento físico y deportivo al esparcimiento cultural y social.

Lo anteriormente dicho genera dos hipótesis diametralmente opuestas

1. Se considera que el poder de atracción del clima o más ampliamente del medio, sea natural o humano, es suficiente para explicar y justificar la existencia de la mayor parte de flujos y centros turísticos.
2. Esta ataca la falsedad de la menor interpretación determinista e invirtiendo en cierta manera el razonamiento, que todo clima, todo lugar es potencialmente turístico. Solo basta con crear un servicio que se corresponda con una demanda.

Por lo tanto creemos que el clima influye en la decisión de elegir un destino turístico, pero que a la vez todo lugar es potencialmente turístico siempre y cuando tenga unas condiciones climáticas que posibiliten el desarrollo turístico, de no ser así hubiera sido impensado desarrollar los centros de ski los cuales tienen condiciones meteorológicas más extremas.

Los puntos que acabamos de exponer reflejan la estrecha relación existente entre los elementos climáticos y las actividades turísticas, pero a la vez ponen en evidencia la necesidad de conocer con el mayor detalle posible los términos de dicha relación, con el objetivo de

poder intervenir de una forma adecuada sobre la ordenación y la planificación turística. No podemos hablar de unas condiciones climáticas óptimas para el desarrollo turístico, ya que éstas dependerán de la actividad turística que se trate. Por ello, es importante conocer las características del clima de cada lugar para determinar con un máximo de precisión qué tipo de actividades se pueden desarrollar y a qué tipo de clientela puede satisfacer, a fin de extraer el mejor provecho de sus ventajas y minimizar sus posibles inconvenientes.

Prácticamente, todas las modalidades de turismo se encuentran influenciadas por el tiempo y el clima: algunas de ellas se muestran sensibles al tiempo meteorológico, mientras otras se muestran, a la vez, dependientes del clima. Esta sensibilidad o dependencia no presenta las mismas características en las diferentes modalidades sino que varía de unas a otras. Es por ello que, para realizar una buena planificación de las actividades turísticas, conviene primero precisar las necesidades y exigencias climáticas de cada una de ellas para evaluar las aptitudes turísticas del clima de un determinado lugar.

EL CLIMA Y LOS DIFERENTES TIPOS DE TURISTA

Los turistas son tan diversos y sus aspiraciones a veces tan contradictorias que sería en vano esperar llegar a una clasificación completa de los tipos de clientela y de los ideales climáticos correspondientes. Existen dos clases de turistas climáticos especialmente caracterizados, las personas de edad y los enfermos.

El turismo de la tercera edad

El acceso de las personas de edad al turismo es uno de los hechos más notables de nuestra época. Ciertos centros, desde Florida a Túnez, pasando por las Canarias y la Costa Azul, se han especializado en la acogida de jubilados. La cuestión se plantea en saber si existen exigencias específicas de la tercera edad respecto al clima. Los sondeos de opinión revelan que las personas de edad aspiran tanto como cualquier otro turista al buen tiempo. Quizá no reclaman una insolación tan continua en pleno verano, pero son muy atraídas por el sol de invierno. Mientras que la escasez de precipitaciones constituye para ellas un criterio decisivo de elección. Siguen existiendo las exigencias de confort, sin duda todavía más imperiosas que a cualquier otra edad, considerando la relativa fragilidad de los organismos que envejecen. Se concibe también el interés que presenta para la tercera edad unos climas relativamente iguales, caracterizados por la moderación de los extremos y por la ausencia de brutalidad en los cambios de tiempo.

El problema, sin embargo, no se plantea solamente en términos de confort, sino también de salud. Dos grupos de afecciones crónicas ocupan un papel preeminente en geriatría, la esfera broncopulmonar y los reumatismos:

El aparato respiratorio soporta quizá más que cualquier otro el peso de los años. Los estudios dedicados al problema de la influencia del tiempo y del clima en la bronquitis crónica y en los riesgos de sobreinfección constituyen la extrema nocividad de los elementos,

polvo y humo, suspendidos en el aire. Por ejemplo el sur de California se caracteriza en su conjunto por una débil nocividad.

La patología reumática apenas aporta retoques al cuadro precedente. Los tipos de tiempo que asocian una brutal variación de la presión, un enfriamiento termométrico notable y un elevado grado hidrométrico son ordinariamente los sentidos más dolorosamente. Pero un calor intenso que afecte a la humedad de la piel tiene los mismos efectos.

El turismo medico

Si bien tiene el poder de engendrar, favorecer o agravar diversos estados patológicos, el clima tiene también el de aliviar ciertos males o prevenir su aparición. Después de haber suscitado las esperanzas más exageradas esta medicación es vista en ocasiones como una terapia anticuada y sin fundamento que iría a contracorriente de las grandes opciones de la medicina contemporánea.

La cura no especializada

Son enfermos afectados de una dolencia orgánica bien caracterizada, para la que se requieren ciertas condiciones de ambiente estrictamente definidas. A título preventivo, para evitar un agravamiento, se busca un centro capaz de ahorrar a su organismo tal o cual categoría de stress contra los cuales son incapaces de reaccionar correctamente. A título curativo, la opción deberá tener en cuenta la presencia de tal o cual elemento al que la experiencia habrá reconocido, para la enfermedad en cuestión, un valor de coadyuvante terapéutico.

En el primer rango de las afecciones abordables por una climatoterapia se sitúan las enfermedades en relación con perturbaciones del estado general del temperamento y la personalidad. El objetivo es proteger al sujeto de los factores de stress cuya permanencia o repetición alentaría su estado general como degradarían su equilibrio fisiológico y prepararían el terreno para la enfermedad. El climatismo gana a menudo al ser emparejado con el termalismo. El principio fundamental es el de sustraer momentáneamente de un entorno hostil a un sujeto acechado por la enfermedad, o afectado ya por esta de un modo sintomático.

- El poder refrigerante del aire no se debe separar bastante del óptimo.
- Un confort termohigrométrico suficiente.
- Una tensión de vapor que no imponga un esfuerzo pulmonar demasiado intenso.
- Una insolación que no sea inferior a tres horas al día, a lo largo de todo el año, ni superior al 80% del máximo teórico entre mayo y septiembre.

La cura en un clima específico

En el ejemplo anterior, en ausencia de todo contexto patológico bien caracterizado, la climatoterapia se limitaba a sustraer a un individuo de un clima agresivo para situarlo en unas buenas condiciones generales y sacar provecho de un cambio de aires. En esta ocasión el objetivo parece más ambicioso. Se trata de buscar un ambiente que, por si solo o acompañado de medicaciones, combata efectivamente una enfermedad ya constituida, de la que acelerará la curación modificando progresivamente el estado general orgánico para obstaculizar eventuales recaídas. La tuberculosis pulmonar y otras afecciones respiratorias, el raquitismo, la anemia y las enfermedades de la piel serán enfermedades candidatas.

La tuberculosis pulmonar ha consagrado la notoriedad climatoterapéutica de la Europa meridional. Durante mucho tiempo el clima mediterráneo ha sido el único remedio propuesto a los tísicos.

La lucha contra las enfermedades pulmonares no tuberculosas ha tomado a menudo el relevo. Los asmáticos deben ser protegidos, tanto como se pueda, de las fuertes bajadas de presión, de los vientos violentos y de las nieblas. Se buscara pues para ellos unos lugares secos, protegidos del viento, caracterizados por una gran estabilidad termo higrométrica y por gran pureza del aire.

El raquitismo y la anemia son dos afecciones a menudo relacionadas y que determinan en parte la misma terapia. Si bien los rayos ultravioleta son suficientes para asegurar la prevención del raquitismo son por si solos incapaces de curarlo una vez se ha declarado. El aire marino cargado de cloruro de sodio, yodo y de bromo adquiere aquí importancia capital, sobre todo en presencia de vientos fuertes. Es conocida en este aspecto la reputación del Mar del Norte y del litoral de la Mancha.

EL CLIMA Y LOS DIFERENTES TIPOS DE ACTIVIDADES AL AIRE LIBRE

Las actividades deportivas y recreativas practicadas por los turistas tienen sus propias necesidades climáticas, que vienen a sobre imponerse a las exigencias fundamentales del veraneante.

Clima y turismo costero

En el transcurso de los años veinte, el baño con virtudes terapéuticas ha cedido su lugar progresivamente al baño deportivo, ligado a la ideología de la competición y de la natación-regeneradora. La preferencia se dirigía hacia las aguas tibias, que permitían mejores resultados. Después a partir de los años cincuenta y sesenta, la difusión de nuevas ideologías, tales como el ecologismo y el hedonismo, han supuesto el baño-esparcimiento o el baño-diversión orientado hacia la búsqueda de sensaciones múltiples, y ha llevado a apreciar cada vez más al cabo de los años las aguas más cálidas, asociándose en la actualidad con deportes náuticos.

➤ **El baño.**

Uno de los parámetros más importantes para el baño es sin duda la temperatura del agua, determinada en principio a un metro de profundidad. Se estima que 15º constituyen un mínimo absoluto, por debajo del cual la actividad de baños es nula, y que tan solo a partir de una media de 18º puede iniciarse una verdadera “temporada de baño” la temperatura del aire, en todos los casos, debe ser igual o superior a 18º con el cielo cubierto o a 16º con el tiempo soleado. Cuando la diferencia térmica entre aire y agua es casi insignificante, el baño tiene todas las posibilidades de parecer plenamente agradable, cuando no verdaderamente tonificante.

La velocidad del viento reviste, también aquí, una gran importancia; un aire en débil movimiento permite entrar en calor muy rápidamente desde que se sale del agua, mientras que un viento fuerte acelera la pérdida calórica en la superficie del cuerpo. El veraneante imagina gustoso que existe una relación directa entre buen o mal tiempo y temperatura del agua.

El régimen de vientos parece mucho más determinante. Si sopla a una velocidad moderada el tiempo radiante se acompaña de una sensible caída de la temperatura del agua. Sucede que el viento, perpendicular a la costa ejerce un movimiento continuo de las aguas, superficiales relativamente cálidas, que tiene tendencia a expulsarlas hacia alta mar y son entonces reemplazadas por ascensos de agua profundas, mucho más frías.

➤ Los deportes náuticos

Papel decisivo de dos parámetros climáticos para la práctica de diferentes deportes y recreos náuticos:

1. La temperatura del agua.
2. La velocidad del viento.

Una mar lisa, (viento inferior a 0,5 m/s) apenas permite actividades interesantes y obliga a menudo al reposo. En presencia de un mayor movimiento del aire, deben distinguirse varios pasos en función de la experiencia de los practicantes. Una mar que supere los 5 m/s se considera mar en calma o buena mar, con pequeñas olas cortas o todo lo más un pequeño chapoteo sin que la altura exceda 0,5 m. Los deportistas que han adquirido un buen nivel técnico pueden adaptarse a una mar rizada o poco agitada (viento de 5 a 7 m/s) con oleaje bastante abundante y alturas de 0,5 a 1,25 m. Los sufistas y los planchistas a vela buscan incluso las sensaciones vigorosas que pueden procurarles una mar bastante brava o agitada, en presencia de un viento que sople entre 7,5 y 10 m/s; las olas toman entonces una forma claramente alargada con crestas de espuma blanca, mientras que la altura alcanza habitualmente de 1,25 a 2,50 m. Más allá de 10 m/s (mar brava, con formación de grandes olas) y más de 12,5 (mar gruesa) la seguridad se ve gravemente comprometida.

Clima y deportes de invierno

Hay que decir, que pocas actividades turísticas son tributarias tan pesadamente del contexto climático. Se necesitan 30 o 40 cm de espesor por lo menos para poder esquiar, 120 días de innivación como mínimo para que las inversiones sean rentables, una buena exposición y poco viento a fin de que la nieve no sea demasiado “trabajada”. Sol a pesar de todo para que el esquiador se sienta bien, ausencia de riesgos para que el invernante se sienta seguro.

El hecho es que, sin el “oro blanco”, toda explotación turística de la montaña en la temporada de invierno habría sido impensable. Pero si bien la nieve es un recurso turístico de primer orden, puede también transformarse en un inconveniente terrible especialmente con el riesgo de aludes:

Los aludes

Unas precipitaciones sólidas abundantes, repetidas en un breve intervalo, provocan un manto nivoso inestable y peligroso. Pero el riesgo de aludes dista mucho de estar relacionado únicamente con la abundancia de las nevadas acumuladas. A condiciones topográficas idénticas (pendiente suficiente, pero no demasiado fuerte) dependen en gran medida de la manera como los episodios nivosos se agrupan a lo largo de la estación fría y de las transformaciones que sufre a continuación la nieve en el suelo. Una vez la masa de nieve esta presta a desprenderse, las temperaturas ambientales y el viento, constituyen los principales factores desencadenantes.

TIPOS:

- Los aludes secos de nieve polvo se producen en tiempo frío y seco, o con ocasión de un brusco enfriamiento; ponen en movimiento a una velocidad pavorosa la nieve fresca, no estabilizada, en los primeros días que siguen a una nevada sobreabundante. Una simple sacudida del aire basta para provocarlos.
- Los aludes de placas son responsables de 3 de cada 4 accidentes mortales. La simple sobrecarga de un esquiador o de una nueva nevada entraña su desmoronamiento y, una vez roto el equilibrio, actúa como un verdadero cojinete de bolas para los estratos superiores. Un alud de placas sirve como detonante para un alud de nieve polvo,
- Los aludes de nieve muy húmeda, estropeada, tanto simples aludes en bolas de tamaño relativamente restringido, como enormes aludes de fondo que desnudan completamente la vertiente de su manto rival, son mucho más lentos que los aludes de nieve en polvo (de 30 a 50 Km/h) se producen sobre todo en primavera, en el momento de la fusión con temperaturas superiores a los 0°.

Los demás elementos del clima

Se ha señalado ya que el esquiador del mismo modo que cualquier otro turista, concedía una gran importancia a la búsqueda de “buen tiempo”. Por otra parte, las jornadas caracterizadas por nevadas son, muy a menudo, jornadas perdidas para la práctica del esquí. La clientela de los deportes de invierno aspiran al “gran sol” sea en las

pistas o fuera de ellas; son cada vez más numerosos los adeptos de los baños de sol, que buscan aprovechar al máximo una radiación solar incrementada por el doble hecho de la altitud (menor espesor de la atmósfera atravesada, aire seco y limpio) y de una fuerte reflexión sobre la nieve o el hielo.

Un último elemento del clima debe preverse desde la perspectiva de los deportes de invierno: es la temperatura del aire, que interviene para determinar la posibilidad de fabricación de nieve artificial. La nieve de cultivo, obtenida por cristalización en el aire frío del ambiente de gotitas de agua pulverizadas muy finamente y proyectadas a grandes distancias, permite garantizar clientela en las estaciones de esquí.

MODIFICACIONES CLIMÁTICAS DE ORIGEN ANTROPICO

Los climas son una riqueza permanente o renovable, que no es destruida y que no debería ser mermada por el uso turístico. El sol, el calor, las vertientes nevadas, el aire impetuoso de alta mar, a escala humana, son inagotables. Estos se convierten en riqueza en el momento en que son promovidos para el consumo. Pero las acciones humanas hacen que estos recursos naturales y renovables puedan sufrir modificaciones.

Estas modificaciones son muy a menudo involuntarias. Pero nada impide simular las modificaciones susceptibles de ser introducidas por tal o cual acción antrópica, para integrar de forma racional unas consideraciones climáticas en las grandes opciones de ordenación.

Las modificaciones involuntarias

Sin saber a priori si es en un sentido favorable o desfavorable para la actividad turística, el hombre puede modificar el clima por la realización de estanques artificiales, por la reforestación o, al contrario por la destrucción de la vegetación.

El efecto urbano se ejerce en los grandes centros turísticos como en toda aglomeración importante. Por ejemplo en el caso de Niza, el obstáculo de las construcciones impide a la brisa de tierra que recorre el valle del Paillon traspasar los barrios orientales de Saint Roch o de Riquier y, en consecuencia, el barrio del puerto tiene una superioridad térmica sobre el resto de la primera línea de mar. Por lo demás, la aportación de energía antrópica relacionada con las calefacciones domesticas en invierno, o más con las industrias y la circulación de automóviles, todo el año, recalienta los lugares de 2º a 3º de media.

La urbanización desenfrenada de los litorales modifica inevitablemente el clima. Incluso aunque existe una gran diversidad de situaciones, de Torremolinos a Miami Beach, el paisaje tipo del centro costero yuxtapone parcelaciones de villas e inmuebles elevados que interceptan la primera línea de mar formando una especie de muro continuo. Este muro de hormigón crea una pantalla frente al viento de alta mar e interior. Tales barreras imprimen a los diferentes flujos desviaciones que pueden encontrarse en el origen de

precipitaciones. La disposición de sus edificios y su forma engendran igualmente fenómenos de aceleración, con bruscas ráfagas, torbellinos desagradables, molestos e incluso peligrosos al pie de este muro corta viento, en el paseo marítimo o la playa.

Se supone del mismo modo, que los grandes inmuebles rectilíneos inducen al viento a elevarse, para descender después más lejos con el efecto de “foehn”, caso pues con la elevación de las temperaturas y desecamiento del aire. Ciertos incendios de la vegetación han sido explicados así. En todo caso, el fenómeno puede acentuar la incomodidad habitualmente experimentada detrás de la muralla litoral, donde el recalentamiento matinal es ciertamente más lento que en otros lugares, pero donde las temperaturas del mediodía superan normalmente a las de la orilla inmediata del agua en 2º ó 3º. El establecimiento de un paseo marítimo destruye o, por lo menos altera profundamente el sistema de brisas, no siendo la brisa marítima prácticamente más considerable en la playa y en el andén de barlovento. Hay que añadir también que la multiplicación de las paredes verticales reflectantes supone una gran reverberación de ahí resultaría una elevación suplementaria de las temperaturas y un incremento de los contrastes térmico horizontales.

Las modificaciones voluntarias

➤ **Escala media**

El nacimiento de centros turísticos ha sido guiado a menudo por el deseo de sacar el mejor partido de las condiciones climáticas existentes. El plano de las ciudades ha sido a menudo adaptado para minimizar los efectos nocivos del clima, esto siempre se ha hecho de una forma espontánea e intuitiva. Mucho más raras y, en todo caso, más recientes son las operaciones concertadas de ordenación que se han aplicado para corregir los excesos de un clima local y han creado unos microclimas más benévolos y más conformes con lo esperado por los turistas. No son todos los elementos del clima los que pueden ser controlados, por ejemplo las precipitaciones, pero si en primer lugar el viento y, mucho más accesoriamente, la temperatura o la insolación.

Una primera modalidad simple de intervención puede consistir en la plantación de árboles. La reforestación limita la desecación y la insolación de las capas inferiores de la atmósfera, mantiene un estado hidrométrico bastante estable, frena o desvía el viento. Ejerce una acción de regulación y de uniformización térmica que conserva tanto el frío como el calor. Medidas comparativas de temperatura han mostrado que podía existir una diferencia de 3,5º entre el centro de la ciudad y unos barrios que se extienden a lo largo de una banda de vegetación de 50 a 100 m de profundidad. Pero varias condiciones son necesarias para que la reforestación pueda crear un auténtico microclima, con sus características térmicas e hidrométricas. En especial el elemento vegetal debe representar por lo menos un 30% de la superficie urbanizada, y es necesario que se asegure una alimentación regular de agua.

➤ **Escala fina**

Se piensa aquí, en las disposiciones arquitectónicas destinadas a asegurar a los ocupantes de los edificios que se construyen unos ambientes interiores tan confortables como sea posible. La concepción de los edificios debería bastar a menudo para situar al turista en un marco soportable o absolutamente confortable. La estandarización de las construcciones sigue sin duda una moda, que permite a la clientela encontrar el mismo

hotel en Waikiki, Palma de Mallorca y Deauville pero los resultados están lejos de ser satisfactorios con relación a las condiciones climáticas. En un medio cálido y húmedo, las adaptaciones arquitectónicas más útiles deberían cumplir los cuatro puntos siguientes:

1. Ventilación permanente del espacio habitado
2. Protección contra el sol y la lluvia
3. Prevención de la elevación de las temperaturas inferiores durante la jornada
4. Disminución de estas durante la tarde o la noche.

Abrir cada apartamento a las dos fachadas del edificio también sería conveniente. Las aberturas de aire no deben en ningún caso apartarse en más de 50º de una y otra parte de la dirección de la que sopla el viento dominante. Un urbanismo aireado y amplio, que reserve amplios espacios libres entre los inmuebles participa igualmente de una buena ventilación. Si se quiere acoger a turistas de las latitudes medias en regiones tropicales el aire acondicionado se hace imprescindible.

DISTINTOS TIPOS DE TURISMO EN BASE AL CLIMA

Italia conoció la primera oleada del turismo aristocrático estival, reservado a una elite afortunada que disponía de largos periodos de ocio. En EE.UU. se había iniciado un turismo de estación cálida desde 1870, con destino a California, Florida, Cuba y México. Son los norteamericanos los que en los años 20 procuraron trasladar a Europa la tradición de frecuentar las playas calurosas en la época estival.

Algunas personalidades propietarias de casinos y establecimientos hoteleros, deseosas de rentabilizar al máximo sus establecimientos, jugaron un papel decisivo en esta evolución. En 1929 se inauguró el Casino de verano de Cannes. 1928 fue un año especialmente caluroso en Inglaterra, que había contribuido a difundir la moda de la piel dorada.

La concesión del derecho a un descanso remunerado a todos los trabajadores de los países desarrollados permitió a la mayoría de estos tomar vacaciones a partir de 1945-1950. La elevación de las rentas y la aceleración de los medios de transporte no han hecho más que incrementar el desarrollo del turismo.

Paralelamente han aparecido otras formas de turismo, cuyos fundamentos climáticos son muy evidentes. En el periodo 1960-70 primero con el desarrollo de los deportes de invierno y segundo con la multiplicación de los destinos costeros tropicales.

Es en el sol y en el buen tiempo del verano, en lo que, después de la Segunda Guerra Mundial, se ha basado la buena fortuna turística de la cuenca mediterránea. El calor es lo que atrae a los veraneantes a la zona tropical, la nieve es el origen de la frecuentación invernal de las altas montañas.

Para determinadas regiones turísticas como Canarias, el clima se ha configurado como uno de los principales reclamos para la atracción de numerosos visitantes, destacando

el turismo de sol y playas. En aquellas ocasiones donde el tiempo se vuelve adverso, la relación clima –turismo puede adoptar un papel dramático, fundamentalmente cuando las situaciones del mal tiempo afectan significativamente a los equipamientos e infraestructuras turísticas, además de existir la posibilidad de que se produzcan víctimas humanas.

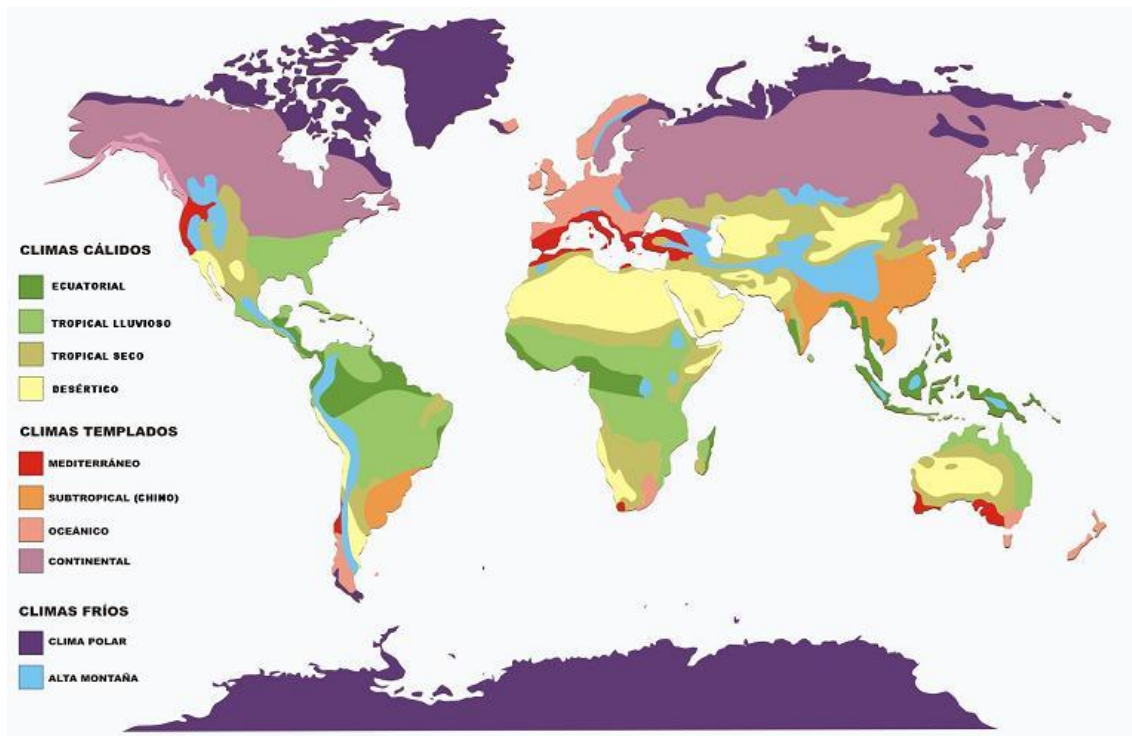
La adecuada planificación urbanística, especialmente en las áreas turísticas se configura como una de las herramientas básicas para reducir la vulnerabilidad de estos ámbitos, siempre y cuando el proceso de ordenación territorial contemple activamente políticas de reducción de riesgo climático.

ZONAS TURISTICA EN BASE AL CLIMA

La riqueza climática (construida culturalmente) está repartida muy desigualmente sobre la superficie del globo, y además en ciertos lugares determinados está sometida a una gran variabilidad temporal, interdiaria, interestacional, interanual.

El clima turístico es un recurso no transportable ni almacenable. El consumidor se ve obligado a llegar a él para disfrutarlo en el momento oportuno.

Los factores cósmicos y planetarios del clima, imponen un desglose del globo en tres grandes zonas, que corresponden a las latitudes polares y latitudes tropicales donde se encuadran las latitudes medias. Se sabe que diversos factores geográficos, tales como la distribución de tierras y mares o la presencia de macizos montañosos inducen a un cierto número de alteraciones.



Clima y turismo en las latitudes elevadas

Aunque cubriendo casi una quinta parte de la superficie del globo, el mundo polar y sus márgenes tan solo atraen en la actualidad a una clientela internacional extremadamente restringida, que se concentra sobre todo en Laponia, Groenlandia y el Gran Norte canadiense.

Parece totalmente improbable que la situación evolucione notablemente en el transcurso de los próximos años en tanto que los inconvenientes vinculados a estos medios fríos se muestran severos, la hostilidad del clima no es por lo demás el único factor susceptible de limitar la actividad turística: piénsese en el aislamiento, el elevado coste de los viajes, un servicio de baja calidad o la inadaptación de las estructuras de alojamiento y la rareza de los equipamientos recreativos.

• Los caracteres generales de los climas polar y subpolar

Los climas polares representan el dominio de frío permanente, aunque el rigor tiende a difuminarse a medida que se desciende en latitud. Son medios desprovistos de verano, sin que ello excluya no obstante un cierto alivio térmico estacional que coincide con el periodo de día continuo. Se podrá preferir la identificación como polares de los espacios donde ninguna jornada consigue satisfacer las exigencias del veraneante. En estas latitudes el umbral de congelación de la piel desnuda es franqueado a menudo, paralelamente se trata de climas secos. De ello resulta un riesgo constante de deshidratación de la sangre y una probabilidad elevada de dificultades respiratorias.

A primera vista, es lícito dudar de que los climas de las altas latitudes puedan responder a las expectativas de cualquier turista, sin embargo los adeptos a los raids polares no tienen las mismas exigencias que los turistas de la costa del sol en el mes de agosto. Se trata de una clientela más resistente, con gustos más deportivos, a las que la rudeza del clima no asusta y de la que una de las principales motivaciones es la búsqueda de las sensaciones fuertes.

Clima y turismo en las latitudes medias

Con el alrededor del 95% de turistas franqueando una frontera y las nueve décimas partes de los movimientos turísticos de nacionales en el interior de su país, son las latitudes medias las que registrarán sin duda durante largo tiempo todavía los flujos de veraneantes más densos de todo el planeta. Nada hay de sorprendente en ello, ya que el espacio comprendido entre el mundo polar y los trópicos concentra los países mas urbanizados y más industrializados del globo, los únicos en consecuencia que pueden acceder masivamente al mercado de viajes y de las estancias de recreo. La pertenencia a una misma zona climática de los principales focos emisores y de los principales centros receptores de turistas podría constituir un inconveniente si obligase a la población a pasar sus vacaciones en un clima muy semejante al de su domicilio habitual. Afortunadamente, no siempre es así: las latitudes medias están lejos de verse sometidas a condiciones uniformes, tanto en su potencial climático turístico de conjunto como a la evolución estacional de su aptitud de acogida de extranjeros. La más importante de estas características internas reside en la oposición entre los climas templados frescos o medios por un lado, y los climas templados cálidos, por otro.

Las latitudes medias se extienden, a grandes rasgos, entre los 30-35º y los 60-65 de cada hemisferio. Corresponden a las regiones barridas por la circulación zonal del oeste y se definen comúnmente como el área de extensión de los climas templados.

Las latitudes medias, en efecto, no escapan a los fenómenos excesivos que reinan tanto en el medio polar como bajo los trópicos; no disfrutan tampoco de tipos de tiempo perfectamente fisónomos, es decir de un equilibrio real de las estaciones.

El hecho de que se busquen, en verano como en invierno, los lugares privilegiados donde el clima tiene todas las oportunidades de ser clemente y de que interminables migraciones turísticas conduzcan a los hombres hacia estas áreas excepcionales demuestra muy bien que en las latitudes medias las diversas estaciones son tan solo parcialmente templadas.

En el caso de Europa occidental en las cercanías del paralelo 45°, los climas de las latitudes medias tienen en común una fuerte alternancia térmica estacional. Estos vigorosos contrastes estacionales no hacen más que reflejar el continuo enfrentamiento de las influencias polares y las tropicales. De ello resultan las mayores amplitudes térmicas del planeta; dicho de otro modo, las diferencias más acusadas entre las temperaturas de los meses extremos. Ello está de acuerdo, por otra parte, con el sentido etimológico de la palabra templado, que implica la idea de mezcla y no la de moderación. La doble presencia de un invierno y un verano (mientras que las zonas frías y la zona intertropical no coinciden más que una u otra de estas dos estaciones térmicas) constituye el más seguro unificador de las latitudes medias.

Clima y turismo en las bajas latitudes

Llegadas tardíamente a los catálogos de las agencias de viaje, y no ofreciendo actualmente todavía más que centros turísticos de segundo orden en comparación con las enormes concentraciones de Europa occidental o de la cuenca mediterránea, las bajas latitudes son probablemente aquellas cuya frecuentación se ha incrementado más rápidamente en el transcurso de los últimos años. La clientela ha surgido de los países densamente urbanizados e industrializados del hemisferio norte. Este éxito en ocasiones fulgurante de los nuevos destinos costeros tropicales, no impide sin embargo ciertas punzantes contrariedades. En todos los casos, tanto en el éxito como en el fracaso, parece que el clima juega un papel importante, a veces incluso decisivo, pero se debe añadir de inmediato que, dejando aparte la constancia del calor, hay pocos puntos comunes entre las amplitudes climáticas de los trópicos secos, que siguen apartados de los mayores flujos del turismo internacional y la de los trópicos lluviosos, que aprovechan al máximo del entusiasmo contemporáneo por el exotismo y el cambio de cultura.

CAPITULO II

CAMBIO CLIMATICO

DIFERENCIAS ENTRE CLIMA Y TIEMPO

En primer lugar es importante distinguir las siguientes definiciones, para luego poder analizar los cambios del sistema climático.

- **Climatología:** ciencia exclusivamente geográfica. Rama de la Geografía Física que estudia, explica y describe los fenómenos que tienen lugar en la atmósfera y la incidencia de estos en la Tierra. Estudia la interrelación entre la atmósfera y los suelos, océanos, seres vivos. Es un factor que interviene en múltiples actividades, p.ej. el Turismo.

- **Meteorología:** ciencia de la Física, se limita a estudiar la atmósfera en sí misma. Los estados de la atmósfera. Son las condiciones que esta presenta en cuanto a temperatura, humedad, presión, viento, nubosidad.

Tiempo = es un estado pasajero de la atmósfera. Es un conjunto de valores de temperatura, humedad, presión, que caracterizan el estado de la atmósfera en un momento dado. Se habla de tipo de tiempo cuando un estado de la atmósfera se repite con frecuencia o en épocas determinadas de un año.

Clima = es la sucesión habitual sobre un lugar determinado de los estados de la atmósfera. Son elementos duraderos, estables sobre un territorio determinado.

En Turismo interesa el clima porque es el que da al lugar un tipo de paisaje concreto. Pero, puntualmente, al turista le interesa el tiempo que hará en un lugar en determinadas fechas.

VARIACIONES DEL CLIMA

El clima de la tierra es mucho más que la situación de la atmósfera. El clima lo producen complejas interacciones entre la atmósfera, los océanos, los seres animados, las rocas y hasta los sedimentos. Cuando el sistema climático está en equilibrio como sucedía antes de la revolución industrial, la radiación solar absorbida estaba en preciso equilibrio con la radiación emitida al espacio por la tierra y la atmósfera.

Hay una serie de gases que aumentan la temperatura de la tierra e incrementan el natural efecto invernadero. Estos gases de invernadero (vapor de agua, CO₂, entre otros) pueden agregarse de manera natural o no natural. A lo largo de la historia de la Tierra los han incorporado los volcanes. Sin la presencia de CO₂ la temperatura de la Tierra sería unos 33 ° inferiores a la actual. Pero el CO₂ se ha ido agregando de manera no natural a consecuencia de

las actividades humanas, principalmente por la quema de combustibles fósiles. Por ello es importante distinguir el efecto invernadero natural y el efecto invernadero intensificado. El segundo concepto suele denominarse **calentamiento global** para distinguirlo del primero que es natural.

El proceso físico mediante el que los gases de invernadero pueden elevar las temperaturas del aire se conoce desde finales del siglo pasado. No obstante hasta hace poco, muchos científicos se preocuparon poco por las cantidades de gases invernaderos emitidas por los humanos. Esto se debe en parte a la conocida variabilidad natural del clima en el transcurso de los últimos millones de años. Análisis recientes de la parte central de sedimento inalterado del fondo del mar y del hielo de la Antártida han reforzado ideas anteriores de que el mundo alternaba entre épocas glaciares y periodos interglaciares, con un ritmo controlado por el modo en el que la tierra da vueltas alrededor del sol.

Como los interglaciares (periodos entre eras glaciares) del pasado parece que duraron aproximadamente 10.000 años y como ya hemos pasado unos 10.000 años en la era interglaciar actual, muchos científicos supusieron que a la Tierra ya le tocaba otra era glacial y que las emisiones de gases invernadero no iban a alterar este curso natural, incluso lo retardarían.

Pero en los años ochenta los científicos que modelan el cambio climático futuro, basándose en las tasas de emisión de gases de invernadero en la actualidad y en el pasado reciente, coincidieron en que de no haber un esfuerzo por reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la Tierra está abocada a un aumento de las temperaturas promedio globales sin precedentes en la historia humana. Este consenso se cristalizó en estudios que se realizaron a nivel mundial en los años 90 por más de 300 expertos y que alertaron a gran parte de la población.

Algunos estudios estiman que el aumento será entre 1.5 y 4.5 °C para una duplicación real del dióxido de carbono (CO₂). Esto para el año 2030 si seguimos emitiendo a la tasa actual. En la actualidad las temperaturas promedio globales son de alrededor de 0.3 -0.6 ° C más calurosas que las de las épocas pre industriales. Dada la gama de cálculos actuales, se calcula que la tasa de ascenso global promedio será de alrededor de 10 a 100 veces más rápida que la que ocurrió en la transición glacial-interglaciar hace aproximadamente 10.000 años.¹⁰

Es interesante observar como varió la temperatura a lo largo del tiempo en el planeta Tierra. A lo largo de unos cuantos milenios tuvo lugar un calentamiento relativamente rápido que llevó al mundo hasta la fase moderna interglaciar, durante la cual evolucionó la civilización. Durante la actual era interglaciar, las temperaturas medias globales no parecen haber variado mucho, con un promedio de 15°C. A veces como en la “Pequeña Era Polar” del siglo XIV al XVIII las temperaturas eran inferiores al promedio. Otras veces como en el período cálido medieval las temperaturas eran superiores al promedio. Pero la velocidad de ascenso global de la temperatura prevista por científicos del IPCC (Panel Intergubernamental por el Cambio Climático), si continúan las actuales emisiones de gases invernadero, es muy alta y alerta sobre cambios que pueden darse en todos los ecosistemas y afectar las distintas actividades económicas entre ellas el turismo, que es nuestro tema de investigación.

El registro geológico nos advierte a gritos cuán sin precedentes es este calentamiento y cuán presionado llegará a estar el medio natural si ello sucede. Y esta conclusión sólo

¹⁰ Informe Greenpeace, 1990. El calentamiento del planeta. F.C.E. Mexico.

pertenece a las predicciones de modelos existentes, no a las amplificaciones naturales del calentamiento global que los científicos del mundo admiten como probables.

Dada la conocida variabilidad natural del clima, los científicos del IPCC llegan a la conclusión de que la dimensión del calentamiento en el siglo XX y XXI es ampliamente congruente con las predicciones de los modelos de clima, pero también es de la misma magnitud que la variabilidad natural del clima. A pesar de esto, las emisiones de gases invernaderos han aumentado muchísimo y es extremadamente peligroso seguir emitiendo a la misma tasa desconociendo aun las retroalimentaciones positivas y negativas del sistema climático.

QUE ES EL CALENTAMIENTO GLOBAL

El **efecto invernadero** es un **fenómeno natural** en el que la atmósfera regula la temperatura del planeta al permitir el ingreso de la radiación solar e impedir que el calor acumulado sobre la Tierra se evada al espacio. Ciertos gases presentes en la atmósfera son los que evitan esa fuga de temperatura, por ello se denominan gases de efecto invernadero (GEI). Los más importantes son el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido de nitrógeno (N₂O), el vapor de agua, el ozono (O₃) y los halocarbonos o grupos de gases conocidos como clorofluorocarbonados (CFC) pues contienen carbono, flúor, cloro y bromo.

Cuando la radiación solar llega a la Tierra, parte de ella se transforma en calor. Los GEI (principalmente el dióxido de carbono) se encargan de absorberlo y de retener la radiación. La cantidad de calor que se retiene determina la temperatura global del planeta y este mecanismo impide que los días sean demasiado calurosos o las noches demasiado frías. Pero, además, las actividades humanas generan emisiones de cuatro GEI de larga permanencia, es decir aquellos que siguen activos en la atmósfera durante mucho tiempo: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y CFC.

Llamamos **calentamiento global** al **proceso antrópico** mediante el cual se incrementa la temperatura media del planeta tierra por el aumento de gases de efecto invernadero. Los diez años más calientes del siglo XX ocurrieron entre 1985 y 2000, siendo 1998 el año más caliente del que se tenga datos. Este calentamiento ha reducido las áreas cubiertas de nieve en el hemisferio norte y ha ocasionado que muchos de los témpanos de hielo que flotaban en el Océano Ártico se hayan derretido. Recientemente también se ha observado cómo, debido a este aumento en temperatura, grandes porciones de hielo Antártico se han separado del resto de la masa polar, reduciendo así el tamaño del continente helado.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC, por sus siglas en inglés), compuesto por los científicos más destacados en el tema, estableció que el cambio climático es un hecho real, más allá de cualquier incertidumbre científica. El aumento global promedio de temperatura ya se encuentra en los 0,8°C, de acuerdo a los registros de 100 años atrás.

En su Tercer Informe, publicado en 2001, la Agencia Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), pronosticó que la media de temperaturas globales de la superficie

subiría entre 1,4 hasta 5,8°C para finales de este siglo. El incremento de la temperatura global tendrá consecuencias muy serias para la humanidad y para toda criatura viva, incluyendo una subida del nivel de los mares que será una amenaza para las costas e islas pequeñas, así como el incremento y empeoramiento de los fenómenos meteorológicos.

Dentro de las posturas más extremas los pronósticos ya se están cumpliendo. El clima está cambiando; empeora. Los huracanes son más intensos, las lluvias torrenciales, las sequías, las olas de calor, las nevadas son más intensas. Para algunos científicos el cambio climático no es una película de ciencia ficción, ya es una realidad. Hace una década, tan sólo era una conjetura, una posibilidad. Ahora el futuro puede ser devastador. Canadá cambia, el hielo del Ártico se derrite, Asia y Sudamérica sufren tormentas e inundaciones históricas. Los glaciares desaparecen, se multiplican los incendios forestales y se suceden olas de calor insoportables. Los científicos lo han comprobado y alertan sobre ello.

Los Climatólogos que mantienen informada a la Agencia Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) advierten que el calentamiento global está causado por la actividad humana y que existe una gran preocupación de que este calentamiento se acelere aún más. Si continúa al ritmo actual, aumentaremos las concentraciones de CO₂ que hay en la atmósfera, doblando el nivel actual. Probablemente, esto aumentará la temperatura global entre 2 y 5 grados Celsius. Todo ello repercutirá en el deshielo, en los océanos, en el vapor del agua, las nubes, los cambios de vegetación. El impacto en el ecosistema podría ser irreversible.

En noviembre de 2006, por primera vez, científicos de la Universidad de Wyoming han confirmado que existe una conexión entre el calentamiento global y la menor supervivencia del oso polar. Después de dos años de estudios y de análisis de datos, se puede observar que efectivamente existe relación entre la reducción de la capa de hielo (debido al cambio climático) y la menor supervivencia del oso polar. Una investigación avalada por varias organizaciones importantes que confirman la seriedad del asunto.

El calentamiento global puede causar cambios devastadores. El deshielo y las precipitaciones pueden producir importantes desbordamientos de ríos, mientras que la evaporación puede secar otros. Enfermedades nuevas y antiguas se extenderán por el planeta, algunas zonas perderán sus cosechas, mientras que en otras podrían crecer mejor, los huracanes podrían hacerse más intensos, las corrientes oceánicas de Europa podrían detenerse, gran parte de Europa podría sufrir un clima mucho más frío.

Según la NASA, al interrumpir una enorme corriente marina, la fusión del hielo del Mar Ártico puede desencadenar un grave descenso de las temperaturas de Europa y Norteamérica. Una teoría que va ganando credibilidad entre muchos científicos que estudian el clima ya que la descongelación del hielo marino que cubre el Ártico podría alterar e incluso detener las grandes corrientes del Océano Atlántico. Sin el calor que proporcionan estas corrientes marinas, la temperatura media europea podría descender de 5 a 10 grados centígrados.

Robert Gagosian, presidente y director de la Institución Oceanográfica Woods Hole, confirma que algunos científicos creen que este cambio en las corrientes marinas puede suceder pronto y de un modo inesperado, en un período de tiempo tan corto como de 20 años. Otros dudan de que esto llegue a ocurrir. Ciertamente o no, el Pentágono ha tomado nota y existen varios satélites (entre ellos algunos de la NASA) que vigilan, día y noche, la capa de hielo del Ártico. La posibilidad de que el oeste de Europa entre en una mini era glacial se había predicho hace tiempo como una posible consecuencia del calentamiento global. Las alarmas han sonado y algunos gobiernos han sentido la necesidad de tomar cartas en el asunto con urgencia.

Nuestros ecosistemas podrían reducirse drásticamente, así como la vida animal. En este mismo siglo, la actividad humana podría causar un deshielo irreversible de la capa de hielo de Groenlandia y de los glaciares de la Antártida. Esto condenaría al mundo a un incremento del nivel de todos los océanos en unos seis metros lo suficiente como para inundar la tierra donde viven y de la que se alimentan millones de personas.

Si siguen subiendo las temperaturas globales y continúa el deshielo, las islas del Pacífico podrían desaparecer para siempre. De hecho, ya hay islas que han sufrido las consecuencias del incremento actual del nivel del mar. Las pequeñas islas de Kiribati y Tuvalu, incluida la isla de Tenua Tarawa se encuentran bajo una constante amenaza. Las carreteras de la costa en estas islas ya se las ha tragado el mar y los isleños han tenido que ir construyendo nuevas carreteras más al interior.

Algunos subsuelos de las islas que se encuentran en un nivel bajo con respecto al mar ya no admiten la agricultura porque la tierra está salada y los residentes han tenido que cambiar su huerta por contenedores que rellenan con tierra.

El IPCC (compuesto por más de 2.000 científicos) advierte que las islas pequeñas situadas en un nivel bajo con respecto al nivel del mar y los países costeros con vastas cantidades de población, como por ejemplo las Islas Marshall y Bangladesh, podrían sufrir daños catastróficos por la subida del nivel del mar.

El Tercer Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, (IPCC, 2001) refleja la opinión acreditada más reciente; en él se señala que, si no se modifican las tendencias actuales, en el año 2100 tendremos:

- Un incremento de la temperatura superficial promedio de la Tierra entre 1.4°C y 5.8°C; con ascenso en el nivel medio del mar entre 9 y 88 cm.
- Un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos (tormentas tropicales, sequías, El Niño, etc.).
- Daños significativos e irreversibles en ecosistemas (arrecifes de coral, zonas polares, mayor riesgo de extinción de especies de plantas y animales vulnerables, etc.).

En todas las latitudes habrá impactos, por lo que se tendrán que desarrollar medidas de adaptación adecuadas, de tal modo que los efectos del calentamiento global no resulten en una multiplicación de catástrofes en muchas regiones del planeta.

QUE ES EL CAMBIO CLIMATICO Y CUALES SON SUS PRINCIPALES CAUSAS

Del periodo preindustrial a la fecha, las actividades humanas incrementaron muy aceleradamente la concentración de GEI en la atmósfera; sólo el CO₂ pasó de 280 a 380 ppm⁷ (partes por millón). Esta concentración no tiene precedente en los últimos 400 mil años y, tal vez, ni siquiera durante los últimos 20 millones de años.

Durante los últimos diez mil años y hasta antes de la Revolución Industrial, las concentraciones de GEI en la atmósfera permanecieron relativamente constantes. Pero a partir del arranque de la industrialización, las concentraciones se incrementaron debido sobre todo a la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural), a la quema de biomasa y a la deforestación.

En los últimos años del siglo XX y en el contexto de la preparación del trabajo “Perspectivas del Medio Ambiente 2000”, promovido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el Consejo Internacional de Uniones Científicas (ICSU, por sus siglas en inglés), a través de su Comité Científico para Problemas del Medio Ambiente (SCOPE, por sus siglas en inglés), llevó a cabo una encuesta entre doscientos científicos de más de cincuenta países, tanto industrializados como en desarrollo. Esta encuesta se proponía identificar cuáles serían, a juicio de estos científicos, los principales problemas ambientales emergentes en el siglo XXI. Con amplio margen, el problema ambiental mencionado por el mayor número de expertos encuestados fue el cambio climático, seguido por asuntos de tanta relevancia como la escasez de agua dulce, la deforestación / desertificación y la contaminación del agua, entre otros.¹¹

La percepción del cambio climático como uno de los problemas ambientales predominantes en el siglo XXI se ha venido reforzando en todo el mundo en los últimos años. A ello ha contribuido la difusión del Tercer Informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (2002), así como la conciencia de las crecientes concentraciones en la atmósfera de bióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero.

Por entonces fueron los grandes cataclismos los que arrasaron con dinosaurios, reptiles, peces, anfibios. Hoy es el ser humano el que atenta contra su propia supervivencia. Las actividades humanas contribuyeron a acelerar los ciclos normales del clima en el planeta y el calentamiento global derivado de las emisiones de gases nocivos a la atmósfera muestra que la especie humana alcanzó una capacidad sin igual de alterar el ambiente.

Según el informe de Tierra-América (PNUMA- Naciones Unidas) desde 1750 las concentraciones de los gases de efecto invernadero han aumentado por efecto de actividades productivas, sobre todo debido al uso de combustibles de origen fósil y a los cambios en el uso de la tierra, como la agricultura y la deforestación. El aumento observado en la concentración de metano obedece sobre todo a las actividades agropecuarias, y también el de óxido nitroso.

De acuerdo con datos de la FAO, 40 por ciento de las emisiones mundiales de gas metano producidas por el ser humano provienen de las actividades agrícolas y entre 22 y 27 por ciento directamente del ganado. Un aumento desmedido de estos gases genera un

¹¹ UNEP: Global Environment Outlook 2000, Earthscan, Londres, 1999. Capítulo 4: Future Perspectives, pp. 333 y siguientes.

incremento de calor en la atmósfera que, con el transcurso del tiempo, ha provocado cambios notorios en el clima mundial.

Según el IV Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, en su sigla en inglés) publicado en 2007, las emisiones mundiales de GEI causadas por actividades humanas desde la era preindustrial aumentaron en 70 por ciento entre 1970 y 2004. En ese período, la mayor contribución provino del suministro de energía, transporte e industria, mientras que los aportes de la vivienda y el comercio, la silvicultura (incluida la deforestación) y la agricultura crecieron más lentamente.

Lo que distingue a la **región latinoamericana** es la gran contribución a las emisiones por pérdidas en la cubierta forestal por expansión de la frontera agropecuaria. En el sector agrícola, la explotación desmedida de la tierra y la extensión de los campos de cultivo están arrasando con los bosques naturales. Esto favorece la explosión de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. Los bosques son fuentes de absorción de dióxido de carbono y cuando se deforesta se elimina ese mecanismo natural de captación. Se estima que en Bolivia, se deforestan 300.000 hectáreas por año, 75 por ciento de ellas en Santa Cruz, para dar lugar al cultivo de especies agroindustriales como la soja. El aumento de la temperatura está provocando un acortamiento del ciclo de los cultivos, por lo que éstos llegan en forma acelerada de la siembra a la madurez. Este fenómeno afecta el rendimiento y la productividad, pues al tener menos tiempo para crecer acumulan menos biomasa.

CONSECUENCIAS

➤ **Clima** -El calentamiento global ha ocasionado un aumento en la temperatura promedio de la superficie de la Tierra. A causa de la fusión de porciones del hielo polar, el nivel del mar sufrió un alza de 4-8 pulgadas durante el pasado siglo, y se estima que habrá de continuar aumentando. La magnitud y frecuencia de las lluvias también ha aumentado debido a un incremento en la evaporación de los cuerpos de agua superficiales ocasionado por el aumento en temperatura. Los científicos estiman que la temperatura promedio de la superficie terrestre puede llegar a aumentar hasta 4.5°F en el transcurso de los próximos 50 años (2001-2050), y hasta 10°F durante este siglo. Este incremento en la evaporación de agua resultará en un aumento en la intensidad y frecuencia de los huracanes y tormentas. También será la causa de que la humedad del suelo se reduzca debido al alto índice de evaporación, y que el nivel del mar aumente un promedio de casi 2 pies en las costas del continente americano y el Caribe.

➤ **Salud** -Un aumento en la temperatura de la superficie de la Tierra traerá como consecuencia un aumento en las enfermedades respiratorias y cardiovasculares, las enfermedades infecciosas causadas por mosquitos y plagas tropicales, y en la postración y deshidratación debida al calor. Los sistemas cardiovascular y respiratorio se afectan debido a que, bajo condiciones de calor, la persona debe ejercer un esfuerzo mayor para realizar cualquier actividad, poniendo mayor presión sobre dichos sistemas. Por otra parte, como las zonas tropicales se extenderán hacia latitudes más altas, los mosquitos y otras plagas responsables del dengue, la malaria, el cólera y la fiebre amarilla en los trópicos afectarán a

una porción mayor de la población del mundo, aumentando el número de muertes a causa de estas enfermedades.

➤ **Calidad de aguas superficiales** - A pesar de que incrementará la magnitud y frecuencia de eventos de lluvia, el nivel de agua en los lagos y ríos disminuirá debido a la evaporación adicional causada por el aumento en la temperatura. Algunos ríos de flujo permanente podrían secarse durante algunas épocas del año, y ríos cuyas aguas se utilizan para la generación de energía eléctrica sufrirían una reducción en productividad. El aumento en temperatura aumentará la demanda por agua potable, pero reducirá los niveles de producción de los embalses ya que los niveles de agua bajarán. Al disminuir el nivel de agua en lagos, embalses, ríos y quebradas, el efecto potencial de los contaminantes será mayor, ya que aumentará su concentración relativa al agua presente en los mismos. Al aumentar la magnitud y frecuencia de las lluvias, aumentará también la incidencia e intensidad de inundaciones, así como la sedimentación de cuerpos de agua producto de la alta escorrentía y la baja humedad del terreno. Los humedales de tierra adentro, ecosistemas acuáticos poco profundos, también se reducirán de tamaño debido a la evaporación.

➤ **Calidad de aguas subterráneas** - Un acuífero es una fuente de abastos de agua subterránea. El nivel superior del agua en un acuífero se conoce como el nivel freático. Como consecuencia del aumento en temperatura, el nivel freático bajará debido a la evaporación, disminuyendo así la cantidad de agua disponible en el acuífero. Por otra parte, al aumentar el nivel del mar el agua salada podría penetrar hacia los acuíferos costeros, haciendo que sus aguas se salinicen y no sean aptas para consumo humano.

➤ **Ecosistemas terrestres** - Como consecuencia del calentamiento global, la región tropical se extenderá hacia latitudes más altas, y la región de bosques de pinos se extenderá hacia regiones que hoy forman parte de la tundra y la taiga. De perder los suelos su humedad por efecto de la evaporación, muchas áreas ahora cubiertas de vegetación podrían quedar secas, ensanchándose la región desértica del planeta. En las llanuras continentales, la escasez de agua causada por el aumento en temperatura podría convertir estas regiones (como la pampa argentina y las grandes llanuras de Norte América) en terrenos no aptos para la ganadería, principal renglón de la economía para los habitantes de estas regiones.

➤ **Ecosistemas costeros** - Los ecosistemas costeros "manglares, arrecifes de coral, sistemas playeros, estuarios, y otros" se afectarían significativamente, ya que un alza en el nivel del mar inundaría las áreas de humedales costeros, causaría un aumento en la erosión costera y salinizaría las aguas en la parte baja de los ríos y en los acuíferos costeros. Las edificaciones muy cercanas a la costa podrían verse afectadas por la acción del oleaje, que podría socavar sus cimientos. Los arrecifes de coral, cuya función es la de proteger a los manglares y playas del oleaje y la erosión costera, quedarían a mayor profundidad bajo el mar. También se afectaría la entrada de luz solar hasta el fondo del arrecife, afectando así los procesos de fotosíntesis de especies esenciales para la vida del coral, así como su capacidad para detener el oleaje y evitar que impacte la costa.

➤ **La agricultura** - Debido a la evaporación de agua de la superficie del terreno y al aumento en la magnitud y frecuencia de lluvias e inundaciones, los suelos se tornarían más secos y perderán nutrientes con mayor facilidad al ser éstos removidos por la escorrentía. Esto cambiará las características del suelo, haciendo necesario que los agricultores se ajusten a las nuevas condiciones. La necesidad de recurrir a la irrigación será esencial durante las épocas de sequía, que debido a la evaporación serán más comunes que al presente. Las temperaturas más elevadas también propiciarán la reproducción de algunos insectos como la mosca blanca y las langostas, que causan enfermedades de plantas y afectan la producción de cultivos.

➤ **La flora y la fauna** - Debido a los cambios climáticos y a los cambios en los ecosistemas terrestres, la vegetación característica de cada región se verá afectada. Los bosques de pinos se desplazarán hacia latitudes más altas, la vegetación tropical se extenderá sobre una franja más ancha de la superficie terrestre, y la flora típica de la tundra y la taiga ocuparán un área más reducida. Como consecuencia, al alterarse la vegetación característica de muchas reservas naturales, así designadas para proteger el hábitat de especies amenazadas, estas reservas podrían dejar de ser el hábitat ideal para las mismas, ocasionando su extinción. De igual manera, al ocurrir el proceso de desertificación en algunas áreas también se destruirá el hábitat de muchas especies, causando su extinción. En cuanto a los hábitats acuáticos, al aumentar la temperatura de los cuerpos de agua superficiales la concentración de oxígeno disuelto presente en los mismos se reducirá. Esto hará que algunas de las especies acuáticas no puedan sobrevivir bajo estas condiciones, causando su eliminación en dichos cuerpos de agua. De afectarse los estuarios y manglares por el exceso de salinización y el oleaje, muchas especies de animales que inician su vida allí tampoco subsistirán.

Resumen de los efectos del Cambio Climático:

- Rápido aumento de las temperaturas: se baten cifras históricas de temperatura más alta.
- Patrones de Clima Severo: más huracanes, lluvias torrenciales y sequía (dependiendo de dónde se vive en el planeta), más frío en el Norte de Europa, escasez de agua, grandes tormentas, etc.
- Impacto en el ecosistema: cambios de medios y de animales, extinción de especies, nuevas especies.
- Aumento de los niveles del mar: algo que ya está afectando a pequeñas islas y que puede ser catastrófico para las ciudades costeras y ubicadas junto a los ríos.
- Aumento de plagas y enfermedades.
- Problemas en la agricultura y, por consiguiente, más hambre en el mundo.

REPERCUSIONES EN AMÉRICA LATINA

La región de América Latina es una de las más ricas y variadas del planeta en muchos aspectos, siendo una región mega-biodiversa, se encuentra entre dos grandes océanos, el Atlántico y el Pacífico, cuenta con la mayor reserva hidrológica del planeta y posee un inmenso mosaico cultural. Reúne 8 de las 25 eco-regiones terrestres biológicamente más ricas del mundo. Tomadas en su conjunto, estas incluyen más de 46.000 especies de plantas vasculares, 1.597 especies de anfibios, 1.208 de reptiles, 1.267 de aves y 575 de mamíferos. Estudios realizados por el PNUMA y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2001), nos indican que todos los biomas del planeta están representados en la región. Pero también enfrenta problemas sociales muy serios en relación con la desigualdad y la pobreza y son muchas las dificultades para encontrar, en esta época de rápida globalización, pautas de desarrollo que conduzcan a una sustentabilidad capaz de responder a los retos sociales y ambientales del presente, y para las generaciones futuras.

No será fácil cumplir el objetivo de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés), en el sentido de estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera, pues ello implica imponer condiciones al crecimiento económico. Los países en desarrollo y los menos desarrollados, en primera instancia, tienen que satisfacer los requerimientos de desarrollo social y bienestar de sus ciudadanos, para lo cual es indispensable un crecimiento económico que, por lo general, conlleva un incremento de emisiones de GEI.

En este marco, América Latina y el Caribe —cuya población rondará los 600 millones de habitantes en 2010— es, efectivamente, una de las regiones más vulnerables y en ella los fenómenos pronosticados a partir de variables climáticas calculadas por modelos computacionales superan las expectativas más cautas.

La región de América Latina y el Caribe se enfrenta a la amenaza del cambio climático sobre la base de características ambientales que le confieren su peculiaridad, en tanto, en ella se localizan varios de los países con mayor disponibilidad de agua dulce o mayor biodiversidad del planeta. Varios países de la región presentan niveles muy altos de vulnerabilidad frente a fenómenos climáticos extremos, capaces de desencadenar desastres que comprometen su proceso de desarrollo, tal es el caso de los Pequeños Estados Insulares del Caribe, cuyas características les confieren una vulnerabilidad extrema.¹²

Estas particulares condiciones contribuyen a explicar por qué la región ha desempeñado un papel muy destacado en los procesos multilaterales de negociación relacionados con la atmósfera global y, en particular, con el cambio climático.

La región contribuye poco a la generación de emisiones, pero igualmente las sufre. Figura entre las más vulnerables, por estar localizada dentro de la franja de huracanes y tener numerosos Estados insulares y zonas costeras bajas, por depender de los deshielos andinos para suministro de agua a los sectores urbano y agrícola y por estar expuesta a inundaciones e incendios forestales, diagnostica la Cepal¹³ - concluye que el efecto más evidente y negativo

¹² El Cambio Climático en América Latina y el Caribe. PNUMA. Semarnat 2004.

¹³ América Latina ante los efectos irreversibles de un planeta más caliente

en la región es el incremento de la variabilidad climática y la mayor ocurrencia de eventos extremos. Entre los años 1995-2006, 11 de ellos figuran entre los más cálidos de los registros de la temperatura mundial desde 1850.

En casi todos los países de América Latina, la temperatura aumentó considerablemente en los últimos 40 o 50 años y se produjo un notorio cambio en las precipitaciones anuales y en el inicio de las estaciones lluviosas o secas. La temperatura media anual de la Ciudad de México “aumentó en más de cuatro grados desde inicios del siglo XX”, confirmó a Tierramérica el doctor Fernando Tudela, subsecretario de Planeación y Política Ambiental de ese país. Ya en la primera década del siglo XXI, el aumento de la temperatura en los Andes del Norte sobrepasa los 0,6 grados por década. Las graves sequías experimentadas en 2005 al suroeste de la cuenca amazónica anticipan qué puede suceder si parte de esa región comienza a sufrir el impacto de la falta de lluvias y a extinguirse, como se pronostica en muchos modelos.

“En apenas 15 años, habrá sectores costeros, principalmente en el Caribe y en las costas más bajas del continente, que habrán perdido superficie, afectando el turismo y las actividades artesanales propias de la costa”.¹⁴

Los corales perderán su color característico, se emblanquecerán, debido al calentamiento excesivo de las aguas superficiales.

Los huracanes se intensificarán, incluso en regiones donde estos fenómenos son inusuales, como en el Atlántico Sur.

Un claro ejemplo fue el ciclón Catarina, que impactó el sur de Brasil en 2004. En 1998, el huracán Mitch, por ejemplo, mató entre 10.000 y 19.000 personas en varios países centroamericanos y causó daños estimados en 2/3 del producto interno bruto (PIB) sólo en Honduras.

Las evidencias inmediatas del cambio climático se observan en el incremento de las temperaturas en varias zonas, principalmente de América del Sur.

Por ejemplo, en Bolivia se han realizado estudios en el Altiplano, Valles y los Llanos, donde se verifica en algunas zonas aumentos tanto de las temperaturas mínimas como de las máximas; en otras muy próximas a la cordillera el comportamiento es de suba de las temperaturas máximas y descenso de las mínimas.

Predicciones de mayor gravedad para América Latina

Además del acelerado derretimiento de los glaciares, la sabanización de la Amazonia, el deterioro de los manglares en zonas tropicales o subtropicales y el aumento del nivel medio del mar con la consiguiente pérdida de la línea costera son fenómenos físicos que permiten en

Primer Informe Regional sobre Cambio Climático. Tierra América , medio ambiente y desarrollo. (Tierramérica es un servicio semanal de noticias de ambiente y desarrollo sustentable que se publica en 20 diarios de 13 países de América Latina. Es producido por la agencia de noticias IPS, con auspicio del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Banco Mundial.)

¹⁴ Alicia Villamizar. Primer Informe Regional sobre Cambio Climático. Tierra América , medio ambiente y desarrollo.

la actualidad diagnosticar el impacto del cambio climático. Éste viene manifestándose en la región andina hace más de tres décadas.

En 2008, algunas áreas de Argentina, Paraguay, Uruguay y Chile sufrieron su peor sequía en más de 50 años; Ecuador, por su parte, experimentó inundaciones extremas. En Brasil, las fuertes precipitaciones que afectaron a estados sureños como Santa Catarina.

“El efecto más evidente y negativo del cambio climático en Uruguay y la región (Pampa argentina y sur de Brasil) es el incremento de la variabilidad climática y mayor ocurrencia de eventos extremos”.¹⁵

Los expertos consultados concuerdan en que el sector agrícola es de los más afectados por el cambio climático en los diferentes países de América Latina y el Caribe. A largo plazo, el promedio de pérdida de ingresos en América Latina en su conjunto (a partir de simulaciones del cambio climático para 2100) se estima que oscilará entre 12 por ciento, en un escenario de cambio climático leve, a 50 por ciento, en un escenario más grave.

Debido a las nuevas condiciones climáticas, ya se anticipan variaciones en las tasas de degradación del suelo de uso agrícola, aumentos de salinización en las superficies de riego, mayores pérdidas por siniestros (superficies incendiadas, afectadas por sequías o inundaciones) y cambios en patrones de producción por temperatura y disponibilidad del agua.

“En América Latina no hay una acción coordinada de intercambio o de compartir información climática, hidrológica y no hay esfuerzos comunes organizados entre países para enfrentar el cambio climático, bases de datos de clima y de producción agropecuaria confiables y que abarquen períodos extensos, entre 80 y 100 años. En la región, destacó, hay muy pocos países que tienen ese tipo de registros.”¹⁶

El cinturón de los trópicos crece debido al calentamiento global

La región tropical del planeta "que está en la franja central del globo terráqueo y es donde se experimentan las temperaturas más calientes del orbe" se amplía en forma acelerada debido al calentamiento global.

Esto significa que sitios tradicionalmente más frescos, como México, ahora son parte del trópico y experimentan las mismas temperaturas altas, tormentas tropicales y sequías que son propias de las zonas tropicales, como Centroamérica.

Este cambio podría significar una variante en la dirección y el desarrollo que hoy toman los huracanes y afectar la reserva de aguas en esta zona, perjudicando la agricultura y la provisión del líquido en la región. Así lo advirtió un estudio de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA), el cual fue publicado en la revista Nature Geoscience.

¹⁵ Agustín Giménez. Primer Informe Regional sobre Cambio Climático. Tierra América, medio ambiente y desarrollo.

¹⁶ Jose Marengo. Primer Informe Regional sobre Cambio Climático. Tierra América, medio ambiente y desarrollo.

Según la publicación, durante el último cuarto de siglo el cinturón tropical del planeta se extendió entre 300 y 500 kilómetros hacia ambos cascos polares. Eso representó un crecimiento de los trópicos hacia el norte y el sur de entre unos 2,5 y 4,8 grados de latitud. Estos cambios son algo que se creía que ocurriría en el siglo XXII, pero no todavía, de allí la enorme preocupación de los expertos estadounidenses, recalcó el reporte. Desde la óptica climatológica se entiende por trópico las zonas que comparten patrones de precipitaciones y altas temperaturas en la superficie.

Por su parte, desde la cartografía y la astronomía, la zona tropical del planeta equivale a una cuarta parte del orbe. La zona tropical se ubica cerca de la línea imaginaria del ecuador. Hasta ahora se consideraba que se extendía únicamente desde el trópico de Cáncer, justo al sur de Florida, hasta el trópico de Capricornio, que corta Australia casi por la mitad.

Dian Seidel, líder de estas investigaciones, indicó que el ensanchamiento del cinturón tropical trae consigo un incremento en las temperaturas atmosféricas, un cambio en la dirección de los vientos y un descenso en los niveles de ozono en la atmósfera -característica particular de los trópicos-.

"La expansión de los trópicos hacia los polos crea condiciones aún más secas en las regiones densamente pobladas de la Tierra, pero al mismo tiempo aumenta la humedad en otras zonas", dijo la experta de NOAA.

Sobre los vientos, Seidel detectó en zonas que no eran parte de los trópicos la prevalencia de la llamada circulación Hardley, propia de los trópicos. Esa circulación está formada por corrientes de viento que se mueven verticalmente y horizontalmente y transportan grandes cantidades de humedad a zonas lluviosas, a la vez que secan regiones áridas ubicadas en los límites de los trópicos. "Ese viento circula en un área mayor que hace un par de décadas", dijo la experta.

A mediano plazo, la expansión de los trópicos redundará también en que las zonas subtropicales -que se caracterizan por tener climas muy secos- también se ampliarán, abarcando entre ellos la región del mar Mediterráneo, el suroeste de Estados Unidos, el norte de México, el sur de Australia, Sudáfrica y algunas partes de Suramérica.

Al cuestionar a la investigadora sobre el impacto de esta ampliación del trópico en Costa Rica, respondió a La Nación : "Costa Rica se ubica aproximadamente a 10° grados latitud norte, lo que significa que está claramente entre los trópicos y es zona tropical. No está claro cuál podría ser el impacto de la ampliación de la región tropical para un país que ya es parte de esta zona, si es que se pudiera hablar de algún cambio adicional".

Para llegar a estas conclusiones los científicos utilizaron cuatro modelos meteorológicos de simulación por computadora. Se registraron las variaciones climatológicas del planeta entre los años 1979 y 2004. También apoyaron la investigación divulgada el científico Qiang Fu, de la Universidad de Washington en Seattle; William J. Randel, del Consorcio Nacional de Investigaciones Atmosféricas en Boulder, Colorado, y Thomas J. Reichler, de la Universidad de Utah, en Salt Lake City.

REPERCUSIONES EN LOS GLACIARES

En 2004, la desaparición del nevado Chacaltaya, una montaña de 5.300 metros cercana a La Paz, acabó con una de las pistas de hielo más altas del planeta, y trabajos modélicos y proyecciones hechas por expertos en clima anunciaban que este glaciar se derretiría completamente en 2013, si bien la realidad se adelantó y este año ya casi no queda hielo en su cumbre.

En Perú, en la llamada Cordillera Blanca, el glaciar Pastoruri, de valor simbólico porque es lugar de visita de los estudiantes de secundaria en sus viajes de promoción, ha sido degradado y apenas quedan sus restos.

En México, los glaciares de las zonas altas del Iztaccíhuatl, Popocatepetl y Pico de Orizaba también han sido afectados por el cambio climático. Según los datos disponibles, los glaciares del Iztaccíhuatl ya han sufrido reducciones tanto en su superficie (de hasta 40 por ciento en un periodo de 20 años) como en su profundidad (en 1999 era de 70 metros y para 2004 se había reducido a 40 metros). En el Pico de Orizaba y el Popocatepetl, los volcanes más altos del país, la tendencia es similar, pero en este último la reducción ha sido posiblemente acelerada aún más por la actividad volcánica de los últimos años.

Los seis actuales nevados o glaciares colombianos pierden cada año entre tres y cinco por ciento de área, por lo que se estima que, de acuerdo con la tendencia de ascenso térmico, los 47 kilómetros cuadrados de masa glaciar de hoy, tienden a disminuir considerablemente en el transcurso de las próximas tres a cuatro décadas.



CONGELACIÓN PROFUNDA DE NORTEAMÉRICA Y A EUROPA

Esta es una teoría que va ganando credibilidad entre muchos científicos que estudian el clima. La descongelación del hielo marino que cubre el Ártico podría alterar o incluso detener las grandes corrientes del Océano Atlántico. Sin el inmenso calor que proporcionan estas corrientes marinas — comparables a la producción de energía de un millón de centrales nucleares — la temperatura media europea podría descender de 5 a 10 grados centígrados (9 a 18 grados Fahrenheit), y algunas zonas de Norteamérica se enfriarían sólo un poco menos. Este cambio en la temperatura sería similar a las temperaturas medias del planeta hacia el final de la última era glacial, hace aproximadamente 20.000 años.

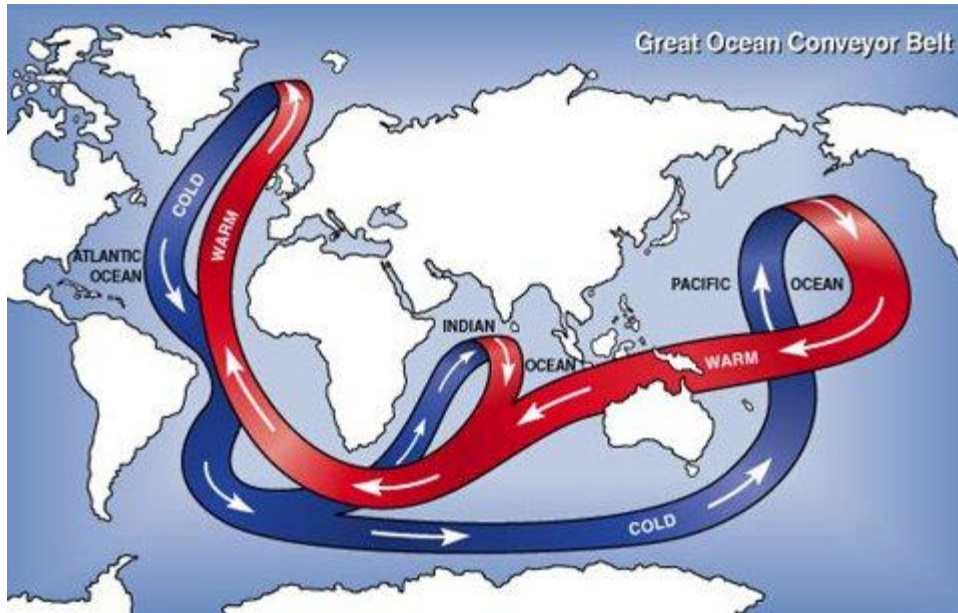
Algunos científicos creen que este cambio en las corrientes marinas puede surgir pronto, de un modo inesperado — en un período de tiempo tan corto como de 20 años — según Robert Gagosian, presidente y director de la Institución Oceanográfica Woods Hole. Otros dudan que esto pueda ocurrir. Aun así, el Pentágono ha tomado nota. Andrew Marshall, un planificador veterano del Ministerio de Defensa, presentó recientemente un informe no confidencial que describía cómo un cambio en las corrientes marinas en el futuro próximo podría comprometer la seguridad nacional.

“Es difícil predecir qué pasará realmente”, advierte Donald Cavalieri, científico principal en el Centro Goddard de Vuelos Espaciales de NASA, “puesto que el Ártico y el Atlántico Norte son sistemas muy complejos, con muchas interacciones entre la tierra, el mar y la atmósfera”. Los resultados de investigaciones recientes, sin embargo, sugieren que los cambios que estamos viendo en el Ártico podrían afectar potencialmente a las corrientes que calientan Europa del Este, y este hecho mantiene a mucha gente preocupada.

El hielo es la clave

Existen varios satélites que día y noche vigilan la capa de hielo del Ártico. El satélite Aqua de NASA, por ejemplo, transporta un sensor construido por los japoneses llamado Radiómetro avanzado de barrido en microondas-EOS (Advanced Microwave Scanning Radiometer-EOS, AMSR-E). “Utilizando microondas en vez de luz visible, el AMSR-E puede penetrar las nubes y ofrecer vigilancia ininterrumpida del hielo, incluso de noche”, explica Roy Spencer, el investigador jefe del instrumento en el Centro de Hidrología y Clima Mundial en Huntsville, Alabama. Otros satélites que vigilan el hielo, dirigidos por NASA, NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) y el Ministerio de Defensa, usan una tecnología similar.

La vista desde la órbita muestra claramente un descenso a largo plazo del hielo “eterno” del Océano Ártico (la parte que permanece congelada durante los meses cálidos de verano). Según un informe de 1992, de Josefino Comiso, científico del Clima en el Centro Goddard de Vuelos Espaciales de NASA, ese hielo ha estado disminuyendo desde el comienzo de las observaciones satelitales en 1978, a un promedio de un 9% por década. Los estudios con base en datos más recientes sitúan el índice en un 14% por década, sugiriendo que la desaparición del hielo del Océano Ártico se está acelerando.



Arriba: La circulación global oceánica entre aguas frías y profundas y aguas cálidas y superficiales influye enormemente en los climas regionales de todo el mundo. Imagen cortesía del Laboratorio Nacional de Argonne.

Algunos científicos temen que el hielo que se funde en el Océano Ártico pueda verter una cantidad de agua dulce al Atlántico Norte suficiente como para interferir con las corrientes marinas. Parte de esta agua dulce procedería de la propia masa de hielo que se derrite, pero el principal contribuyente sería el aumento creciente de lluvia y nieve en la región. La capa de hielo que se contrae deja al descubierto una cantidad mayor de superficie oceánica, permitiendo que una mayor cantidad de humedad se evapore en la atmósfera y dé lugar a un mayor número de precipitaciones.

Debido a que el agua salada es más densa y pesada que la dulce, este “endulzamiento” del Atlántico Norte haría las capas superficiales más livianas o boyantes. Y esto es un problema, ya que el agua de la superficie necesita hundirse para impulsar un modelo primario de circulación oceánica conocido como el “Gran cinturón transportador”. El agua que está a un nivel bajo con respecto a la superficie fluye a través del suelo oceánico hacia el ecuador, mientras que las aguas superficiales cálidas de las latitudes tropicales fluyen hacia arriba para reemplazar al agua que se hunde. De esta manera el transportador se mantiene activo. Un aumento en la cantidad de agua dulce podría evitar el hundimiento de las aguas superficiales del Atlántico Norte, disminuyendo o deteniendo esta circulación.

Aunque una vez fue impensable, hoy en día la noción de que el clima puede cambiar rápidamente se está convirtiendo en una teoría respetable. En un informe, de 2003, Robert Gagosian cita una “evidencia que avanza rápidamente (desde, por ejemplo, los anillos de los árboles y los núcleos del hielo) de que el clima de la Tierra cambió abrupta y enormemente en el pasado”. Por ejemplo, mientras que el mundo se calentó al final de la última era glacial hace aproximadamente 13.000 años, las capas de hielo derretido parecían haber provocado un alto repentino en el transportador, devolviendo el mundo a un período de 1.300 años de condiciones tipo era glacial llamado “Younger Dryas”.

¿Ocurrirá de nuevo? Los investigadores están intentando averiguarlo por todos los medios

El 13 de febrero partió una expedición desde Gran Bretaña con el objetivo de colocar sensores de control en el Océano Atlántico que observarán la corriente del Golfo en busca de signos de que su velocidad ha disminuido. El viaje es el último paso de un proyecto de investigación conjunto entre Gran Bretaña y Estados Unidos llamado Cambio Climático Rápido, que comenzó en 2001. Otro proyecto internacional, llamado SEARCH (Estudio del cambio medioambiental en el Ártico), se inició en 2001 con el objetivo de evaluar con más detalle los cambios en el espesor del hielo marino del Ártico.

Según las simulaciones por computador realizadas por Thomas F. Stocker y Andreas Schmittner de la Universidad de Berna, mucho depende de la rapidez del calentamiento del Ártico. En sus modelos, un calentamiento más rápido podría cerrar por completo la principal corriente del Atlántico, mientras que un calentamiento más lento sólo provocaría una disminución de la velocidad de la corriente durante unos cuantos siglos.

Inevitablemente, la discusión apunta a los humanos. ¿La actividad industrial humana tiene mucho que ver con el calentamiento del Ártico? ¿Podríamos revertir la tendencia, si quisiéramos? No todos los científicos están de acuerdo. Algunos afirman que los cambios que están ocurriendo en el Ártico son consecuentes con los largos y lentos ciclos de comportamiento oceánico que la ciencia conoce. Otros ven un componente eminentemente humano.

“El derretimiento del hielo marino es consecuente con el calentamiento que hemos presenciado en el último siglo”, nota Spencer, pero “no sabemos qué porción de ese calentamiento se debe a las fluctuaciones naturales del clima y cuál a la emisión de gases de efecto invernadero”.

Si el Gran cinturón transportador se detiene de pronto, no importará la causa. Los europeos estarán pensando en otras cosas, por ejemplo, cómo hacer que crezcan cultivos en la nieve. Esta es la hora de averiguarlo, mientras el fenómeno es sólo una posibilidad escalofriante. Fuente: [Ciencia @ NASA](#)

CANADÁ VULNERABLE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Canadá será muy vulnerable a los eventos meteorológicos extremos como consecuencia del cambio climático con sequías más prolongadas, olas de calor y fuertes tormentas, según un informe científico.

Según el sumario técnico del Panel Intergubernamental sobre el Cambio climático (IPCC), Canadá y Estados Unidos no están preparados para asumir las consecuencias de lo que se viene, publicó este lunes el diario Star de Toronto que analizó el documento.

A medida que suban las temperaturas -de dos a tres grados hacia 2050- en las próximas décadas irán aumentando los incendios forestales en Canadá, y el derretimiento del denominado permafrost (congelación perpetua) en el Ártico hará ganar terreno a la tundra. Al derretirse el permafrost se liberará el gas metano acumulado en esa capa de tierra congelada desde hace miles de años, lo que agravará el calentamiento global, porque este es el peor de los gases de efecto invernadero (GEI).

Los ecosistemas sufrirán modificaciones, algunas especies vegetales y animales migrarán hacia las regiones norteñas y zonas más elevadas, de acuerdo con el informe. En una primera fase los árboles crecerán más rápidamente, pero hacia el 2050 los bosques sufrirán un aumento de entre el 74 y 118 por ciento en los incendios.

En el sector de la producción agrícola, en las primeras décadas de este siglo podría haber un aumento de la producción como consecuencia del alargamiento del ciclo de crecimiento, que ya se constata en partes de Canadá. Pero esto vendrá acompañado de más plagas -por el avance de los insectos y la no existencia de predadores, por ejemplo- y de los incendios de praderas, siempre según el informe.

Las sequías y modificaciones del régimen de lluvias harán descender los ya bajos niveles de agua en los Grandes Lagos, las regiones árticas perderán sus capas de hielo, y otras partes del país estarán a merced de sequías, fuertes tormentas o huracanes.

Los habitantes de las grandes ciudades en Norteamérica, especialmente los pobres, sufrirán las consecuencias del cambio, incluyendo las que afectarán la salud pública por el aumento de enfermedades relacionadas con el calentamiento de la atmósfera.

El IPCC está compuesto por una red de dos mil científicos que colaboran en la investigación coordinada por Naciones Unidas. El Sumario Técnico de 80 páginas está dedicado al impacto del cambio climático y la vulnerabilidad en Norteamérica y las regiones polares.

El Diario Star de Toronto mencionó que a partir de los datos manejados por los científicos, y con una certidumbre de 80 a 90 por ciento, se puede anticipar una “fuerte presión” sobre los recursos acuáticos en América del Norte. En el caso del sistema de los Grandes Lagos, cuya reserva acumulada de “agua fósil” de la última glaciación hace más de 10 mil años, es alimentada por un sistema de ríos, se prevé una baja de los niveles que exacerbará la calidad del agua, la navegación y la generación hidroeléctrica.

La región de las rocosas, en el oeste de América del Norte, tendrá menos precipitaciones en forma de nieve y más en lluvias, lo que hará bajar los caudales de los ríos en los veranos, pero incrementará los riesgos de inundaciones durante los inviernos.

Es previsible una intensificación en magnitud y duración, donde ya existen, de las olas de calor extremo que producirán las masas de aire caliente que quedan “estancadas”, con aumentos de las temperaturas nocturnas y mayor acumulación de ozono en el aire de las ciudades.

Esto afectará con particular intensidad los sectores más débiles de la sociedad, como los pobres y los indígenas, de acuerdo con el extracto del informe publicado por el diario canadiense.

CAMBIO CLIMÁTICO EN ÁFRICA

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente denuncia los efectos del cambio climático en el este de África.

La creciente deforestación en África tiene buena parte de la culpa de las frecuentes sequías y las inundaciones en el este del continente, que sufre cada año los efectos del cambio climático y la amenaza que se cierne sobre las especies animales y vegetales en peligro de extinción que se encuentran en la zona, según informa la agencia de noticias de Naciones Unidas, IRIN.

"Los árboles, en realidad, cumplen con dos funciones. Sus raíces excavan la tierra en busca de agua, e inyectan agua en depósitos subterráneos, que terminan llegando a los afluentes en época de sequía", según comenta el portavoz del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Nick Nuttal.

"Pero también mantienen el terreno agarrado", prosigue Nuttal. "Donde no hay árboles, la tierra es arrastrada hacia los ríos. El alto contenido en minerales de los ríos en época de inundaciones provoca la muerte del coral, en el momento en que esas aguas desembocan en el océano" señaló el portavoz durante los recesos de la conferencia de Cambio Climático auspiciada por Naciones Unidas, y que tiene lugar en Nairobi (Kenia) desde el 6 al 17 de noviembre. "La relación entre la deforestación y la sequía es muy significativa", apunta Nuttal.

Así, el proceso de deforestación provoca que la tierra se desprenda con enorme rapidez durante las épocas de fuertes lluvias, lo que al final termina provocando la erosión del terreno, la incapacidad de éste para ser cultivado y, en palabras del profesor de Geografía de la universidad de Moi, en el oeste de Kenia, Beneah Odhiambo, "el comienzo de la desertificación".

PRECIPITACIONES

En contra del conocimiento popular, cerca de un 62 por ciento de las precipitaciones tienen lugar a través del proceso de evapotranspiración, por el cual las grandes masas de agua o de vegetación producen gran cantidad de humedad, que sube a gran altura, se condensa y termina por volver a bajar al suelo, en forma de lluvia. Sólo un 38 por ciento de las precipitaciones se generan a través de la acción de los mares y océanos.

El continente negro siempre se ha caracterizado por su condición climática, que abarca desde las regiones desérticas a los parajes húmedos. El cambio climático, sin embargo, ha radicalizado las diferencias entre ambas zonas, lo que ha provocado un aumento de las sequías y de las inundaciones, según los meteorólogos.

"Se necesitan bosques para construir barreras en el ecosistema natural, y sirven de contención contra las extremas inundaciones y sequías", afirmó Nuttal, que añadió que el cambio climático es perfectamente apreciable en el aumento de la sequía y en los cientos de

vidas humanas que se pierden cada año por los corrimientos de tierra y las fuertes lluvias.

Los árboles no sólo moderan el clima; también actúan como embalses de agua, fuente de medicina, y hábitats para la vida salvaje, que han proporcionado al Gobierno keniano millones de dólares a través del turismo. Un país que, precisamente, es uno de los más afectados por la deforestación en el este de África, y que ha sido asolado por algunas de las sequías más graves en todo el continente.

KENIA

El experto en medio ambiente y premio Nobel Wangari Maathai, estima que el país necesita conservar al menos el 10 por ciento de la "cubierta" que le proporcionan sus bosques. Pero es muy posible que el paso del tiempo impida cumplir esta condición. Los últimos estudios desarrollados por el UNEP (United Nations Environment Programme), después de las sequías de 1999 y 2000 estiman que entre 2000 y 2003, las principales reservas de agua, en los bosques del Monte Kenya, el bosque de Mau, el del monte Elgon y la selva de Cherangani tenían un índice de deforestación de entre el 0,2 y el 2 por ciento anual.

Nuttall destaca el progresivo deterioro de la zona boscosa de Mau. Según el portavoz, la quema de carbón y las actividades ganaderas han sido la principal causa de la destrucción que ha afectado a cerca de 11.000 kilómetros cuadrados de bosque.

"Es crucial que Kenia invierta en vegetación, como una forma de almacenar y devolver la humedad al aire, para incrementar así las posibilidades de tener unas precipitaciones, digamos regulares, a lo largo del año", según Nuttall.

CAMBIO CLIMÁTICO: PRONOSTICAN IMPACTOS ECONÓMICOS PARA EUROPA

El calentamiento global emerge como amenaza. La economía europea no resultaría indemne. "Es la economía, idiota", será una triste frase popular repetida en toda Europa durante el año 2080. Quizás debido a que pocos son los que en la actualidad reparan en el cambio climático: uno de los principales motores de futuras desventuras monetarias. Según un nuevo reporte de científicos, publicado en la revista Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), de no mediar alguna intervención las pérdidas podrían trepar en el peor de los escenarios hasta los 65 billones de euros anuales. Dificultades agrícolas, inundaciones, problemas en zonas costeras y cambios en los patrones de actividad turística estarán detrás de los venideros números rojos. Para los expertos, el sur europeo sin dudas resultará más vulnerable.

Escasez de Agua: agricultura en riesgo por el cambio climático

El agua constituye un recurso vital para el desarrollo de cultivos y el cambio climático se consolidará como un limitante en su disponibilidad. Los rendimientos de

las cosechas caerán aproximadamente hasta un 10% en Europa. Existirán algunas zonas más desfavorecidas, tales como por ejemplo las situadas al sur del continente europeo. Mientras que otras regiones, ubicadas al norte de dicho territorio, contarán con mejor suerte.

Los países situados más al norte experimentarán ganancias derivadas del aumento de temperatura y un clima más amigable y duradero para el desarrollo de cultivos. Pero para Juan Carlos Ciscar, investigador del Instituto Español de Prospectiva Tecnológica, situado en Sevilla, a pesar de ello las ganancias de algunos no alcanzaran para compensar las pérdidas de otros.

Inundaciones, desastres naturales cada vez más frecuentes

Lluvias copiosas, ríos desbordados, terrenos anegados, daños en viviendas, todos lamentablemente serán moneda corriente con el transcurso de los años. Los daños económicos calculados para el año 2080 oscilan entre los 7,7 a 15 billones de Euros. Para los investigadores, los damnificados aumentarán en Europa Occidental y Central, así como también en el Reino Unido.

Cambios en el nivel del Mar

El mar actuó siempre como un imán para el origen y desarrollo de numerosas poblaciones. Pero en 1995 alrededor de 36.000 personas fueron las afectadas por el incremento del nivel del mar y las consecuentes inundaciones marinas en las costas europeas. De no instaurarse políticas de adaptación, que hagan frente al fenómeno climático, los investigadores calculan que en 2080 serán millones los habitantes obligados a emigrar en busca de nuevas tierras. El Reino Unido y el norte de Europa son zonas que acaparan miradas de preocupación.

Turismo y fenómenos climáticos

La actividad turística juega un rol importante dentro de la economía europea. La denominada industria sin chimenea registrará variaciones en los flujos de turistas debido a las cambiantes condiciones del clima. Ocurre que como el buen tiempo acompañará las primaveras y veranos de la porción norte del continente, a expensas de un deterioro en las regiones ubicadas al sur, no pocos serán los turistas que elegirán cambiar destinos de viajes. Más de la mitad de la capacidad hotelera se concentra actualmente en latitudes sur, los investigadores pronostican una disminución de hasta el 4% en la ocupación de alojamientos para esa región.

Juan Carlos Ciscar, investigador del Instituto Español de Prospectiva Tecnológica aboga por la puesta en marcha de estrategias de adaptación que permitan morigerar el futuro impacto climático. Cree que nuevos estudios facilitarán el análisis de este problema -así como el lanzamiento de acciones coordinadas y multisectoriales- en los países involucrados en lo que ha sido ya considerado como la mayor amenaza global del siglo XXI.

Veranos más calurosos en los últimos 40 años en España

Si no se toma en consideración el mes de junio, que fue más fresco de lo normal, julio, agosto y septiembre se ha convertido en el periodo más cálido desde 1970, según la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet). “Las temperaturas registradas vienen a confirmar el calentamiento progresivo” relacionado con el cambio climático, ha precisado el portavoz de la Agencia, Ángel Rivera.

Si se analiza el trimestre junio-agosto, se han registrado temperaturas medias de 1,4 grados por encima de la media, lo que le convierte en el octavo trimestre veraniego más cálido desde 1971. Cinco de los ocho periodos estivales más sofocantes han tenido lugar en el siglo XXI, lo que de nuevo corrobora la tendencia hacia el calentamiento global, según la Aemet.

El trimestre ha sido extremadamente cálido en Extremadura y Andalucía occidental, con temperaturas medias que superaron en torno a dos grados los valores registrados entre 1971 y el 2000, mientras que en Catalunya se han registrado valores de un 1,5 grados por encima de la media.

La máxima del verano, en agosto. El extremo sofoco se ha debido, no tanto a la concurrencia de grandes olas de calor, sino a la gran persistencia de días calurosos, especialmente en julio, donde prácticamente no hubo tormentas. Sin embargo, la máxima del verano se registró a finales de agosto, concretamente el día 27, con temperaturas del orden de los 44 grados en varios puntos de Valencia, Alicante y Murcia. Durante dicha ola de calor, en Catalunya se batieron varios record. Por ejemplo, en el aeropuerto de El Prat hubo 38 grados, la cifra más alta en los últimos 80 años, mientras que los 41,1 grados vividos en Tortosa fueron la máxima de los últimos 117. Afortunadamente, las precipitaciones han sido un poco más abundantes que otros veranos, especialmente en junio. A punto de finalizar el año hidrológico (que se mide de octubre a septiembre), las lluvias acumuladas superan un 20% los valores medios, sobre todo por las tormentas que se produjeron el pasado invierno.

LA ANTÁRTIDA Y GROENLANDIA SE FUNDIRÁN ANTES DEL AÑO 2100

Científicos autores de un estudio sobre el cambio climático han dicho que su investigación les provoca fascinación, pero también miedo. No es para menos. Prevén que el nivel del mar subirá hasta 7 metros durante este siglo. Mil millones de personas tendrán que abandonar la franja de costa en la que viven.

¿Qué legado dejaremos a los hijos de nuestros hijos? Calentamiento global, efecto invernadero, contaminación global, abuso de la energía fósil y demasiada tecnología. Todo lleva cada vez más al hombre a ser un depredador de un paraíso natural llamado Tierra. Dos estudios publicados en la revista Science aseguran que las capas de hielo de Groenlandia y de

la Antártida se habrán fundido casi totalmente dentro de 100 años. La Universidad de Arizona en Tucson y el Centro Nacional de Investigación Atmosférica en Boulder, Estados Unidos, afirman que la Tierra podría ser lo suficientemente cálida dentro de 1 siglo para que Groenlandia y la Antártida se descongelen por completo.

Pero eso no es todo. Según sus previsiones, en los próximos 130 años las temperaturas de la superficie terrestre serán tan elevadas como las de hace 130.000 años. Además subirá el nivel del mar unos siete metros. Adiós a Venecia y adiós a Ámsterdam. El planeta no se autorregula, sino que oscila bruscamente de unos estados a otros muy distintos. Si no se toman medidas a tiempo este podría ser el futuro de los hijos de nuestros hijos.

TRATADOS Y ACUERDOS:

Para enfrentar el calentamiento global

La preocupación creciente por la influencia de las acciones humanas en la evolución del clima se manifiesta a finales de los años **sesenta** con la creación del **Programa Mundial de Investigación Atmosférica**, aunque las primeras decisiones políticas se adoptaron recién en **1972**, en la **Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano** (CNUMAH). Los progresos de las investigaciones generaron la convocatoria de la **Primera Conferencia Mundial sobre el Clima, en 1979**.

Los avances combinados de estudios y acuerdos internacionales llevan a la constitución, en **1983**, de la **Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente**, conocida como Comisión Brundtland, iniciándose un proceso de toma de conciencia mundial que se consagra en **1990** en la reunión de la **Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima**, clave básica de los intercambios necesarios para la elaboración de un tratado internacional.

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático es un organismo creado en **1988** por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente con el objetivo de elaborar evaluaciones periódicas del conocimiento sobre el cambio climático y sus consecuencias. El **IPCC** ha publicado tres informes de evaluación (1990; 1995; 2001) basados en datos provenientes de múltiples fuentes que abarcan dimensiones tales como el análisis de la composición del aire atmosférico, mediciones de las temperaturas y niveles de los océanos y de las cubiertas de hielo.

Informe de la Segunda Evaluación del IPCC

El IPCC (Panel Internacional sobre Control Climático) es un cuerpo internacional, que consiste en delegados y científicos intergubernamentales, que desde 1988 están evaluando el calentamiento global. Una de sus evaluaciones fue "Cambio Climático 1995", que provee la base para la reunión de Ginebra y la reunión en Kyoto, Japón en diciembre 1997, que para limitar las emisiones de CO₂ humanas. La Síntesis de la Segunda Evaluación, establece:

"Durante las últimas décadas, se han hecho muy aparente dos importantes factores en la relación entre humanos y el clima mundial. Primero, las actividades humanas, que incluyen la quema de combustibles fósiles, cambios en uso de tierras y agricultura, están aumentando las concentraciones de gases invernadero (que tienden a aumentar la temperatura atmosférica) y en algunas regiones, aerosoles (que tienden a enfriar la atmósfera). Estos cambios, juntos, se proyectan que cambiarán el clima regional y global junto con parámetros relacionados con el clima, tales como la temperatura, precipitación, humedad de suelos y el nivel del mar. Segundo, algunas comunidades humanas se han hecho más vulnerables a riesgos tales como tormentas, inundaciones y sequías como el resultado de un aumento de densidad de población en áreas riesgosas tales como cuencas de ríos y planicies costeras. Cambios serios se han identificado, como el aumento, en algunas áreas, de la incidencia de eventos de alta temperatura, inundaciones, etc., aumento de pestes, cambios en la composición, estructura y funcionamiento ecológico, incluyendo la productividad primaria".¹⁷

El IPCC está compuesto por tres grupos de trabajo. El primero evalúa los aspectos científicos del cambio climático. El segundo se encarga del análisis de los aspectos ambientales de la vulnerabilidad (sensibilidad y adaptabilidad) al cambio climático, los sectores socioeconómicos y la salud humana, así como las consecuencias negativas y positivas (impactos) en los sistemas ecológicos. Por último, el tercer grupo evalúa las cuestiones científicas, técnicas, ambientales, económicas y sociales de la mitigación del cambio climático. En sus principales conclusiones, difundidas por el IV Informe en febrero de 2007, el IPCC vaticinó un alza de entre 1,1 y 6,4 grados centígrados de la temperatura media del planeta antes del año 2100. El IV informe del IPCC adelanta que el calentamiento global producirá probablemente algunos impactos irreversibles. Entre ellos, la extinción de entre 20 y 30 por ciento de las especies animales y vegetales que se han evaluado en cientos de estudios.

Convención marco sobre cambio climático

Firmada por 165 estados, compromete a sus firmantes a la meta de "estabilizar la concentración de gases invernadero en la atmósfera a niveles que eviten interferencias antrópicas con el sistema climático". La convención establece como meta provisional, reducir las emisiones de gases invernaderos a niveles del año 1990 para el año 2000. La convención establece un protocolo para que las naciones hagan un inventario de emisiones y puedan seguir sus progresos. También enfrenta el tema de financiamiento y transferencia de tecnología desde los países desarrollados a los en vías de desarrollo.

Desde el punto de vista político resulta significativo que muchos gobiernos hayan aceptado las conclusiones de los científicos, generándose así una base sólida para intervenciones adecuadas que, bajo el marco de un acuerdo internacional, impongan topes a las emisiones de los países industrializados, incentivos para la limitación en los países en desarrollo y apoyo generalizado a medidas enérgicas de adaptación.

¹⁷ IPCC, 1995. Second Assessment Synthesis of Scientific-Technical Information Relevant to Interpreting. Article 2 of the UNFCCC.

Protocolo de Montreal

En un planeta donde cuesta ponerse de acuerdo para actuar en favor del ambiente, el Protocolo de Montreal podría convertirse en un convenio emblemático cuyo cumplimiento ayudaría a resolver un problema de los tiempos modernos: el deterioro de la capa de ozono.

El Protocolo de Montreal es un tratado internacional, fue suscrito en **1987** y en la actualidad unas 180 naciones se han comprometido a cumplir con sus metas de reducción en la producción de gases CFC (clorofluorocarbono), halones y bromuro de metilo, cuya presencia en la atmósfera es considerada la principal causa del adelgazamiento en la capa de ozono.

El tratado fue firmado el 16 de septiembre de 1987 y entró en vigor el 1 de enero de 1989. Desde entonces, ha sufrido cinco revisiones, en 1990 en Londres, 1992 en Copenhague, 1995 Viena, 1997 Montreal, y en 1999 Beijing. El Día Internacional para la Preservación de la Capa de Ozono se celebra el 16 de septiembre.

Declaración de Río

Proclamación hecha por la Conferencia sobre Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, realizada en Río de Janeiro, Junio **1992**. Reafirma y construye sobre la declaración de la Conferencia sobre el Ambiente Humano de las Naciones Unidas realizada en 1972. La meta de la declaración es establecer la cooperación entre los estados miembros para lograr acuerdos en las leyes y principios que promuevan el desarrollo sustentable. La declaración confronta diversas áreas que se relacionan con el cambio global, proveyendo un contexto de políticas que enfrentan el cambio global, incluye: recursos naturales, impactos ambientales del desarrollo, protección de ecosistemas, compartir ideas científicas, internalización de costos ambientales, etc.

Protocolo de Kyoto sobre El Cambio Climático

El Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático, es un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases provocadores del calentamiento global: dióxido de carbono (CO₂), gas metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF₆), en un porcentaje aproximado de un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990. Por ejemplo, si la contaminación de estos gases en el año 1990 alcanzaba el 100%, al término del año 2012 deberá ser del 95%. Es preciso señalar que esto no significa que cada país deba reducir sus emisiones de gases regulados en un 5%, sino que este es un porcentaje a nivel global y, por el contrario, cada país obligado por Kyoto tiene sus propios porcentajes de emisión que debe disminuir.

El 11 de diciembre de **1997** los países industrializados se comprometieron, en la ciudad de Kyoto, a ejecutar un conjunto de medidas para reducir los gases de efecto invernadero. El acuerdo entró en vigor el 16 de febrero de 2005, después de la ratificación por parte de Rusia el 18 de noviembre de 2004.

El objetivo principal es disminuir el cambio climático de origen antropogénico cuya base es el efecto invernadero.

Este instrumento se encuentra dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), suscrita en 1992 dentro de lo que se conoció como la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro. El protocolo vino a dar fuerza vinculante a lo que en ese entonces no pudo hacer la CMNUCC.

Hoy abundan evidencias de que los recursos naturales no son infinitos y de que la naturaleza ya no es capaz por sí misma de depurar los subproductos de ese desarrollo. También hay pruebas de que los compromisos para reducir las emisiones suelen ser demasiado frágiles. Ejemplo de ello es el **Protocolo de Kyoto**, el cual estableció un régimen de consenso para reducir las emisiones de los principales gases responsables del calentamiento del orbe. El Protocolo, subsidiario de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático suscrita en 1992 durante la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, compromete a los países industriales que lo ratificaron a reducir sus emisiones combinadas de esos gases a volúmenes 5,2 por ciento inferiores a los de 1990, en el período 2008-2012, fecha en que expirará el primer período de compromisos.

El Protocolo se asentó en un principio establecido en la Convención: todos los países tienen responsabilidades comunes en lo que atañe al cambio climático, pero esas responsabilidades son diferenciadas. Puesto que una enorme proporción de los gases que se acumularon en la atmósfera durante más de dos siglos corresponden a las potencias industriales, éstas tienen obligaciones mayores en la reducción de esa contaminación y en la asistencia y cooperación con las naciones pobres, cuyo derecho al desarrollo no debería supeditarse a prohibiciones de emitir más gases invernadero. En consecuencia, los países industriales partes pasaron a integrar el Anexo I de la Convención y asumieron compromisos obligatorios para mitigar el cambio climático.

Para cumplir con estas obligaciones, se establecieron reducciones de emisiones de GEI necesarias para cada parte: por ejemplo, Japón, un seis por ciento y la Unión Europea en su conjunto, un 8 por ciento. Pero también se adoptaron mecanismos de flexibilidad para compensar la contaminación causada por los países del Anexo I, que se rigen por las reglas del mercado, como el comercio de derechos de emisión (posibilidad de comprar excedentes de CO₂ a países que hayan reducido sus emisiones), la Aplicación o Implementación Conjunta (AC, entre países desarrollados) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

- **Implementación Conjunta (IC)** “... toda Parte incluida en el anexo I podrá transferir a cualquiera otra de esas Partes, o adquirir de ella, las unidades de reducción de emisiones resultantes de proyectos encaminados a reducir las emisiones antropógenas por las fuentes o incrementar la absorción antropógena por los sumideros de los gases de efecto invernadero en cualquier sector de la economía...”¹⁸

- **Comercio de Emisiones (CE)** “... La Conferencia de las Partes determinará los principios, modalidades, normas y directrices pertinentes, en particular para la verificación, la presentación de informes y la rendición de cuentas en relación con el comercio de los derechos de emisión. Las Partes incluidas en el anexo B podrán participar en operaciones de comercio de los derechos de emisión a los efectos de cumplir sus compromisos del artículo 3. Toda operación de este tipo será suplementaria a las medidas nacionales que se adopten para cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones dimanantes de ese artículo...”¹⁹

¹⁸ Protocolo de Kioto. Artículo 10

¹⁹ Protocolo de Kioto. Artículo 11

• **Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)** “... El propósito del mecanismo para un desarrollo limpio es ayudar a las Partes no incluidas en el anexo I a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención, así como ayudar a las Partes incluidas en el anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3. En el marco del mecanismo para un desarrollo limpio: a) Las Partes no incluidas en el anexo I se beneficiarán de las actividades de proyectos que tengan por resultado reducciones certificadas de las emisiones; y b) Las Partes incluidas en el anexo I podrán utilizar las reducciones certificadas de emisiones resultantes de esas actividades de proyectos para contribuir al cumplimiento de una parte de sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3, conforme lo determine la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo”²⁰

Entre las medidas de mitigación citadas por los expertos consultados se destacan la reducción de las emisiones mediante una mejor gestión de los flujos de dióxido de carbono, metano, dióxido de nitrógeno y otras emisiones de gases de efecto invernadero. La eliminación de emisiones puede realizarse elevando el almacenamiento de carbono en los suelos o la cubierta vegetal con medidas como la labranza de conservación y la restauración de tierras degradadas, siembra directa de pasturas y, finalmente, el desplazamiento de emisiones contaminantes, dando prioridad a fuentes de bioenergía.

Como medidas de mitigación, algunos países trabajan en el incremento de los llamados “sumideros de dióxido de carbono” (CO₂). Los sumideros son procesos, actividades o mecanismos que captan y almacenan gases de efecto invernadero que están en exceso en la atmósfera. El Protocolo de Kyoto inscribe como sumideros las actividades de forestación, reforestación, algunos usos de la tierra y la silvicultura. Reducir la deforestación y la degradación de los bosques —en gran medida causadas por la extensión de la superficie agrícola— es la máxima prioridad para la región.

La AC habilita a un país industrializado (a sus gobiernos, empresas u organizaciones privadas) a invertir en otro también industrializado para poner en marcha un proyecto destinado a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero o aumentar la absorción por los sumideros. El país que invierte, obtiene certificados por reducir emisiones a un menor costo y el otro recibe la inversión y la tecnología. El MDL es un procedimiento por el cual los gobiernos y las empresas privadas de los países industriales pueden transferir tecnologías limpias a países en desarrollo a través de inversiones en proyectos de reducción de emisiones. A cambio, reciben certificados de emisión que se suman a las reducciones internas, emitidos obligatoriamente por organismos independientes.

Las naciones en desarrollo que son parte del Protocolo, si bien no están obligadas a reducir sus emisiones, deben demostrar que sus actividades económicas adoptan tecnologías menos contaminantes. No obstante, tras años de negociaciones, el avance de Kyoto fue lento. Sucesivas reuniones fueron ajustando los términos del acuerdo original que sólo entró en vigor el 16 de febrero de 2005, al ratificarlo Rusia en los últimos meses de 2004, lo que permitió completar el número de naciones responsables de 55 por ciento de las emisiones globales, requisito para que el acuerdo se transformara en ley internacional.

De hecho, y pese a la puesta en práctica del Protocolo, la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera sigue aumentando, según las nuevas cifras publicadas el 21 de octubre por la Secretaría de la Convención de Cambio Climático.

²⁰ Protocolo de Kioto. Artículo 12

Las emisiones de los 40 países más industrializados crecieron tres por ciento entre 2000 y 2007. Aunque las emisiones de las 37 naciones obligadas por el Protocolo de Kyoto han caído en 16 por ciento desde 1990, esto se debe al decline de las economías del antiguo bloque socialista, y no a políticas ambientales y energéticas adecuadas.

Estados Unidos, si bien firmó el Protocolo de Kyoto, no sólo nunca lo ratificó sino que en 2001, bajo el gobierno de George W. Bush (1993-2001), se retiró de ese pacto. Siempre se negó a aceptar límites obligatorios de reducción de emisiones y defendió la postura de establecer topes voluntarios ajustados para cada nación. Criticó también que China e India, otros dos grandes contaminantes, no integraran el bloque de países obligados a controlar los gases invernadero. La elección en 2008 del demócrata Barack Obama como presidente de Estados Unidos hizo pensar en un cambio en la postura de esa nación que con menos de cinco por ciento de la población mundial, consume alrededor de 25 por ciento de la energía fósil, es la segunda mayor emisora de gases invernadero y la primera en emisiones GEI por habitante.

Durante su campaña electoral, Obama se comprometió a reducir las emisiones anuales de su país en 20 por ciento hasta 2020 “Kyoto fracasó sin ninguna duda. Eso sucedió porque los organismos encargados de controlar los compromisos o los países que los pidieron no cumplieron con sus metas”. (Graciela Magrin, Argentina)

La Unión Europea y España en el Protocolo de Kyoto

La Unión Europea, como agente especialmente activo en la concreción del Protocolo, se comprometió a reducir sus emisiones totales medias durante el periodo 2008-2012 en un 5,2% respecto de las de 1990. No obstante, a cada país se le otorgó un margen distinto en función de diversas variables económicas y medioambientales según el principio de «reparto de la carga», de manera que dicho reparto se acordó de la siguiente manera Unión Europea: Alemania (-21%), Austria (-13%), Bélgica (-7,5%), Dinamarca (-21%), Italia (-6,5%), Luxemburgo (-28%), Países Bajos (-6%), Reino Unido (-12,5%), Finlandia (0%), Francia (0%), España (+15%), Grecia (+25%), Irlanda (+13%), Portugal (+27%) y Suecia (+4%).

Por su parte, España -que, como vemos, se comprometió a aumentar sus emisiones un máximo del 15% en relación al año base- se ha convertido en el país miembro que menos posibilidades tiene de cumplir lo pactado. En concreto, el incremento de sus emisiones en relación a 1990 durante los últimos años ha sido como sigue Ministerio de Medio Ambiente de España: 1996: 7%; 1997: 15%; 1998: 18%; 1999: 28%; 2000: 33%; 2001: 33%; 2002: 39%; 2003: 41%; 2004: 47%; 2005: 52%; 2006: 52%; 2007: 48%.

Argentina ratificó el Protocolo de Kioto en el 2001, y desde entonces ha mostrado un interés en las potencialidades que particularmente presenta el mecanismo de desarrollo limpio (MDL), así por ejemplo, designó la Autoridad Nacional, dictó normativa que establece los pasos para la aprobación nacional de proyectos MDL, entre otras acciones. No obstante, cabe subrayar que la entrada en vigencia de Kioto, al igual que muchos países en desarrollo, ha logrado dotar de un mayor impulso a las actividades encaradas desde los diferentes sectores en aras de promover e implementar los diferentes mecanismos. En este sentido, se destaca la creación del Fondo Argentino de Carbono (septiembre 2005), la mayor presentación de proyectos desde el sector privado y la proliferación de seminarios y actividades de difusión.

Ahora bien, indudablemente la implementación de las herramientas previstas en el marco del Protocolo de Kioto se encuentra en un estadio de pleno desarrollo. Así pues, se advierte que mientras se recorran las vías trazadas por estos instrumentos, simultáneamente figuras como fondo de carbono, mercado de carbono, créditos de carbono, la naturaleza jurídica, los marcos normativos e impositivos, demandan ser precisados y enriquecidos en sus conceptualizaciones y en sus alcances.

Este ejercicio de “aprender haciendo” necesariamente debe ser transversal, y obliga a considerar los aportes, las experiencias y las incertidumbres desde diferentes sectores, tanto público como privado. La iniciativa impulsada se inscribe en esta noción de convocar al diálogo a los distintos actores públicos y privados en aras de labrar una agenda que plasme de manera consensuada y multisectorial las prioridades locales que deban debatirse y profundizarse en relación a los instrumentos previstos en el marco del Protocolo Kioto, y en los que Argentina ha demostrado un marcado interés en desarrollar e implementar.

El investigador brasileño Carlos Nobre, redactor del IV Informe del IPCC, coincide en que Kyoto, aun con serios defectos, dejó enseñanzas importantes sobre cómo alcanzar un acuerdo global. A su entender, el Protocolo también sirvió para alentar el deseo de los países en desarrollo de sentirse partícipes de la búsqueda de soluciones a través del MDL, y para poner la discusión del cambio climático en el debate público en estas naciones.

En las conversaciones previas a la reunión de Copenhague han emergido amargas diferencias. Está en juego el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, uno de los pilares del derecho ambiental internacional.

La ingeniera química Virginia Sena, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), considera que las decisiones políticas y los modelos económicos deben orientarse hacia un uso responsable de los recursos naturales. “Estos cambios requieren de un proceso, que implica sensibilización, aprendizaje, asumir riesgos y aceptar la pérdida de beneficios a corto plazo, para asegurarlos en el futuro”

La mayoría de los países latinoamericanos ya no deberían estar perdiendo el tiempo en el tema de la mitigación; está claro ya que Kyoto, lamentablemente, no va a lograr sus objetivos. Ni los Mecanismos de Desarrollo Limpio ni la reducción comprometida por algunos países firmantes han sido efectivos. (Ismael Antonio Sánchez, El Salvador) Sánchez defiende la idea de que, además de hacer un inventario de GEI, los países en desarrollo deberían hacer un inventario de los eventos climáticos adversos que suceden en sus territorios y evaluar los daños y consecuencias en agricultura, salud, infraestructuras, y medir esos impactos en su economía y desarrollo.

QUIEREN BLANQUEAR LAS NUBES PARA FRENAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) se reunió en Lima en el mes de Junio del 2011 para discutir sobre geoingeniería, la manipulación a gran escala de

ecosistemas, en cielo, mar y tierra para cambiar deliberadamente el clima y supuestamente combatir así el cambio climático.

Las propuestas que se discutieron en Lima van desde el blanqueamiento de nubes, fertilización del mar con hierro, crear nubes volcánicas artificiales a cultivos transgénicos para reflejar el sol, entre otras. El 15 de Junio del 2011, el periódico The Guardian del Reino Unido, reveló los proyectos que serían discutidos en el taller de expertos. El IPCC va más allá y plantea la discusión en torno al concepto de gobernanza y aspectos legales, sociales y políticos de la geoingeniería, lo cual ha sido fuertemente criticado por la sociedad civil porque son temas políticos más que científicos y exceden el mandato del IPCC. Quizá por ello el IPCC no ha permitido la entrada a organizaciones de la sociedad civil conocedoras del tema, ni siquiera como observadores.

Para tener algún efecto sobre el clima, las tecnologías de geoingeniería deberían desarrollarse a escala masiva, lo cual también implica el riesgo de enormes impactos negativos. Sin embargo algunos gobiernos, empresas y asociaciones científicas (sobre todo Estados Unidos y el Reino Unido) siguen promoviendo la geoingeniería, a la que llaman plan B, en caso de emergencia, son justamente gobiernos de los mismos países que nunca firmaron o no quieren continuar con ningún compromiso vinculante para reducir sus emisiones de CO₂.

LOS PAÍSES QUE MÁS CONTAMINAN

El debate internacional gira en torno a las opciones que existen para países ricos y países en desarrollo frente a la reducción de gases contaminantes. Hasta ahora Estados Unidos ha ocupado el primer lugar en estas categorías, pero algunos estudios preliminares indican que China habría tomado esta posición.

➤ **Estados Unidos**, el país más rico del mundo, es también el que más emite gases que contribuyen al efecto invernadero (22% del total).

Cuando se firmó el Protocolo de Kioto en 1997, Washington se comprometió a reducir sus emisiones en un 6%. Pero poco después se retiró y hoy en día sus emisiones de dióxido de carbono han aumentado en un 15%, con respecto a los niveles de 1990.

En marzo de 2001, el presidente George W. Bush anunció que no ratificaría el protocolo argumentando que perjudicaba a la economía de su país y que no se exigía a las naciones en vías de desarrollo que redujeran sus emisiones. Así que Bush optó por apoyar las reducciones de emisiones voluntarias -en vez de imponer metas- a través del desarrollo de tecnologías ecológicas.

➤ **China**, es el segundo más grande emisor de gases con efecto invernadero, pero por ser un país en desarrollo, todavía no se le ha exigido que reduzca sus emisiones.

Si se toma en cuenta que China tiene un quinto de la población mundial, cualquier aumento en la emisión de gases eclipsaría cualquier esfuerzo que hagan los países industrializados. Un chino consume entre el 10 y 15% de la energía que consume un ciudadano

estadounidense, pero con una economía que crece a toda velocidad, varios analistas esperan que para mediados de este siglo estas cifras se equiparen.

El gobierno de China reconoció que el cambio climático podría devastar su sociedad y ratificó el Protocolo de Kioto en 2002. Dos años más tarde, Pekín anunció que para el año 2010, utilizarían un 10% de energía proveniente de recursos renovables.

➤ **Rusia**, ratificó el protocolo en el 2004, después de dos años de debates y negociaciones. Cuando Rusia firmó el acuerdo en 1997, se comprometió a reducir las emisiones de gases.

Pero debido a que su actividad industrial ha caído drásticamente desde 1990, las emisiones de gas han bajado. A mediados del 2005 se estimaba que las emisiones se habían reducido en un 35 por ciento con relación a 1990. Es por eso que Moscú se vería beneficiado al vender su cupo de emisiones "no usadas" a los países en desarrollo que necesitan emitir más gases de lo que se está permitido bajo Kioto.

➤ **India**, los países en desarrollo como India no están obligados a reducir sus emisiones. Aún cuando este país sólo ha publicado sus datos en 1994, se estima que las emisiones aumentaron más de un 50% en los años 90. Con una economía que está creciendo a un ritmo anual de 9 por ciento, India está hoy en día en la lista de los mayores emisores.

Las autoridades reconocen que la mayoría de la población del país se verá afectada por los efectos del cambio climático y ratificó el protocolo en agosto de 2002.

➤ **Japón**, es una de las más grandes potencias mundiales, Japón se considera uno de los principales promotores de Kioto.

En 1990 era responsable del 8,5% de las emisiones de gases contaminantes. En un momento, Tokio se rehusó a ratificar el protocolo si Washington no lo hacía también. Pero en 2002 decidió ratificarlo y se comprometió a reducir las emisiones en un 6% de los niveles tomados en 1990.

No obstante, datos de la ONU, dados a conocer a fines de 2006, señalan que Japón ha aumentado en un 6% las emisiones de gas que causan el efecto invernadero con respecto a 1990.

MITOS Y VERDADES DEL CAMBIO CLIMATICO

Debido a los recientes desastres naturales y a una rápida difusión de las consecuencias de los mismos, el tema de los cambios climáticos globales se ha tornado un tema de moda en los distintos medios de prensa. Por este motivo se escriben y dicen cosas que a veces son confusas, no tienen sustento científico o simplemente están erradas.

El presente apartado pretende puntualizar algunos aspectos relacionados con la problemática del cambio climático, tratando de mostrar algunos hechos que a veces se interpretan erróneamente o afirmaciones que son, cuando menos, cuestionables.

Algunas de estas ideas se manifestaron a través de entrevistas de prensa, radio y televisión, en tanto que otras fueron recogidas de conversaciones con gente de diferentes localidades del país, diversas condiciones económicas y distintos niveles de educación.

El clima, entendido como el “conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región” (Real Academia Española), es un sistema no-lineal en el que la atmósfera, los océanos, tierra y seres que habitan los mismos interactúan de forma compleja. Aquí “no-lineal” significa que grandes cambios en algún componente del sistema pueden ocasionar cambios mínimos en el sistema global o, por el contrario (y más preocupante) pequeños cambios en ciertas partes componentes del sistema pueden ocasionar grandes cambios en todo el sistema, que parece ser el caso del sistema que define el clima de la Tierra.

Para hablar de “cambios climáticos” se debe definir claramente qué es “comportamiento normal” en un sistema que de por sí sufre todo tipo de fluctuaciones debidas a fenómenos naturales internos (erupciones volcánicas, por ejemplo) y externos (variaciones en la cantidad de energía emitida por el Sol, por ejemplo). Para ello es necesario tener un registro de datos climáticos globales lo más extenso posible.

Si bien hay algunas medidas de varios de estos parámetros de forma continua desde hace más de dos siglos, las mismas fueron tomadas en lugares puntuales, con preferencia en el hemisferio Norte y sobre la superficie terrestre. Por tanto, la densidad y calidad de datos globales variaron mucho en los últimos dos siglos. Medidas realmente globales recién pudieron ser realizadas con el advenimiento de satélites desde mediados de la década de los 70. Tres décadas de datos globales no son suficientes para entender a cabalidad variaciones más lentas en el clima de la Tierra, sin que esto signifique que como humanidad no conozcamos lo suficiente para establecer ciertas conclusiones. De hecho, a la fecha existen indicios muy fuertes que muestran que están ocurriendo cambios en el clima mundial.

Basados en mediciones de muchos años se sabe que, al menos en los últimos 100 años, y especialmente en los últimos 20-30 años, se ha observado un incremento de la temperatura media del planeta. Esto ha sido interpretado como un cambio climático global. Pero, ¿cuál es la causa de este hecho? ¿Serán estos cambios producto de variaciones naturales del clima? O, por el contrario, ¿serán producto de modificaciones a nuestro planeta debido a la actividad humana? ¿Es ésta una tendencia irreversible? El consenso actual en la comunidad científica es que los cambios que se observan y proyectan hacia futuro están ligados a la actividad humana, tal como es la liberación de carbono a la atmósfera. De hecho, en el último reporte del Panel Internacional en Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) se dice de manera clara que “el calentamiento es inequívoco y la mayor parte de él es muy probablemente (90 %) debido al incremento de gases de efecto invernadero”.

Así, en el mundo científico existe una alta certeza que este cambio es real y que es producto de actividades antropogénicas. La discusión está centrada ahora en los posibles efectos que el clima del planeta pueda sufrir a cercano y mediano plazo, la posibilidad de que dichos cambios sean irreversibles, y qué se puede hacer para aminorar los posibles efectos negativos de dicho cambio. Muchos de los “mitos” surgen de la complejidad del tema y a la falta de entendimiento que dichas proyecciones hacia futuro llevan asociadas una incertidumbre relacionada con el conocimiento del presente (de ninguna manera perfecto) y del modelo escogido para describir el sistema. Esto no quiere decir que los estudios que se hacen sean inservibles, solamente significa que debemos tener cuidado al “acusar” de todo lo que sucede al calentamiento global.

Es común que ante cualquier evento extremo tal como una inundación, sequía, etc. se atribuya el mismo al calentamiento global (claro que cuando ocurre algo como El Niño o La Niña, estos últimos son los “únicos culpables” de todo lo observado).

Un evento que es utilizado como ejemplo de las consecuencias del cambio climático en América Latina, hasta por algunas reparticiones gubernamentales, es la granizada que ocurrió en la ciudad de La Paz (Bolivia) el 19 de febrero del 2002, que desafortunadamente se cobró la vida de mucha gente. Ese día se dieron condiciones meteorológicas especiales para que en poco tiempo hubiera una intensa lluvia sobre la ciudad de La Paz, la cual provocó que muchas calles se convirtieran, literalmente, en ríos. Pero, ¿puede afirmarse, sin lugar a duda, que dicha lluvia se debió al calentamiento global? No existe un estudio que muestre que fenómenos similares (lluvias intensas) no hayan ocurrido antes o que la frecuencia de los mismos hubiera aumentado. Por la naturaleza espacial muy localizada de las lluvias es difícil de realizar tal estudio, sea con instrumentos de tierra o a bordo de satélites. De hecho, la lluvia de marras, aunque fue la más intensa que se haya registrado en la ciudad de La Paz, no fue necesariamente la más dañina en términos económicos aunque sí en vidas humanas.

Relacionado con un evento extremo “puntual”, un hecho meteorológico que ocurrió en los EEU y que recibió mucha atención tanto por los daños causados como por las implicaciones y predicciones relacionadas con el cambio climático es el huracán Katrina que ocurrió el año 2005. Ese huracán fue catalogado de grado 5, (Comunicación personal del meteorólogo Félix Trujillo del SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA) en la intensidad de daño e impactó de lleno a la ciudad de New Orleans localizada al sur de los Estados Unidos. Los daños causados por el huracán fueron de consideración pero el mayor desastre vino del hecho de que un sistema de represas se rompió en algunos casos a las pocas horas de ocurrido el fenómeno meteorológico. Como resultado de las cuantiosas pérdidas materiales y en vidas, la discusión se reavivó acerca de la relación que pudiera existir entre Cambios Climáticos y eventos extremos ligados a éstos. Algunos estudios afirman que la intensidad de los huracanes (no su frecuencia) se ha incrementado en las últimas décadas al mismo tiempo que la temperatura del océano se ha incrementado cerca de 0.5 °C. Algunos ven estos dos hechos como una clara prueba de cambios climáticos y eventos extremos. Otros estudios sin embargo, indican que sería prematuro decir que este incremento en la temperatura del océano (cambio climático) está directamente asociado con eventos extremos como Katrina. En este sentido, el incremento observado en la intensidad de los huracanes podría ser resultado de variaciones naturales no entendidas todavía y no como efecto directo de la actividad humana.

A pesar de esta discusión, Katrina es un buen ejemplo de lo que podrían ser las consecuencias del calentamiento global. Inclusive el ex-vicepresidente norteamericano Al Gore presenta a este huracán como ejemplo de lo que pasaría en el planeta producto del calentamiento global en su película “An inconvenient truth”. Y aunque hay todavía discusión entre los científicos acerca de si se puede atribuir de forma tan clara y directa este fenómeno y la destrucción asociada al mismo— al cambio climático que se vive, está claro que este caso es una buena ilustración de los posibles efectos que el cambio climático podría causar en el planeta. Al respecto, el IPCC señala: “Mientras un huracán individual no puede ser atribuido al cambio climático, este puede servir para ilustrar las consecuencias para los servicios ecosistémicos si la intensidad y/o frecuencia de tales eventos se incrementa en el futuro”.

Por todo lo dicho anteriormente, es difícil asociar directamente eventos extremos aislados con cambios climáticos globales (y peor con cambios climáticos locales). Sin embargo, dicho eso, es importante remarcar que hay evidencia tanto directa como indirecta a nivel

global que muestra que “algo” está pasando y que probablemente varios de los eventos extremos que se observan están relacionados con el calentamiento de la superficie terrestre.

Un solo evento no prueba que el calentamiento global esté sucediendo. Sin embargo, la gran cantidad de cambios, más allá de la variabilidad observada en el pasado, sugieren de manera muy fuerte que el calentamiento global es real y que las consecuencias pueden ser muy duras.

Una idea equivocada pero relativamente común expresa que el calentamiento global debe manifestarse necesariamente de igual forma (similar incremento de la temperatura) en todas partes. Algunas personas se muestran a veces sorprendidas cuando el análisis de los datos muestra regiones en las cuales la temperatura podría decrecer. Como se mencionó anteriormente, el sistema que gobierna el clima es un sistema altamente no-lineal. Esto implica que mientras en algunos lugares la temperatura podría elevarse en otros podría reducirse (debido a mayor nubosidad, por ejemplo, o al uso de suelo en la región. Esto puede producirse, naturalmente, aun cuando la temperatura promedio en la región o país se incremente.

En ese sentido, un incremento en la temperatura media del planeta no implica que necesariamente la temperatura promedio de regiones frías, como el altiplano, por ejemplo, se haga más benigna para el ser humano.

¿El agujero de ozono y el calentamiento global están directamente relacionados? El agujero de ozono y el calentamiento global no están directamente relacionados. Estos dos problemas ambientales son esencialmente dos problemas diferentes. Mientras el calentamiento se debe principalmente al acumulamiento de gases de efecto invernadero en la atmósfera, principalmente dióxido de carbono y metano, el denominado agujero de ozono está a más bien relacionado a la destrucción del ozono estratosférico (aproximadamente el 90 % del ozono presente en la atmósfera se encuentra en la estratosfera. Esta destrucción se produce bajo condiciones especiales en las zonas polares del planeta. En particular, la Antártica es la región donde cada primavera se produce una destrucción masiva de ozono estratosférico. Las condiciones especiales a las que se hace alusión son la existencia del vórtice polar, que es una barrera de vientos alrededor del polo sur que se forma en el invierno austral que prácticamente imposibilita el intercambio de masas de aire. Este vórtice se forma en invierno. Además, las extremadamente bajas temperaturas, del orden de -80°C (más bajas que las medidas en el polo norte), ayudan a la formación de las denominadas nubes polares estratosféricas que contribuyen a remover compuestos de nitrógeno de la atmósfera por deposición y sedimentación. Esta “desnitrificación” contribuye de manera importante a la posterior existencia de moléculas de cloro libres las cuales a su vez son las que destruyen las moléculas de ozono. Como puede inferirse de esta corta explicación, el proceso de destrucción de la capa de ozono es complejo y requiere de condiciones muy especiales. Por esa razón el famoso “agujero de ozono”, al menos con la intensidad y extensión que se oye en los medios, solamente se produce en la Antártida. En el hemisferio Norte, en las zonas polares, se han observado eventos de corta duración donde la pérdida de ozono, si bien notable, nunca ha alcanzado los niveles observados en el hemisferio sur.

De acuerdo con esto, los datos tanto de tierra como de satélite, muestran que en latitudes de los 20° , el ozono prácticamente no ha sufrido cambio, y si existió una disminución de la capa de ozono ésta no pasó del orden del 1 % por década. Existe evidencia sin embargo, que muestra una tendencia negativa en las llamadas medias latitudes (región comprendida entre 25° y 60° tanto en el hemisferio norte como en el sur). En estas regiones, durante la

década de los 80 y 90, se reportó una declinación de la columna de ozono del orden de 3-4% por década (es decir, 0.3-0.4% anuales en promedio).

Si bien existieron eventos aislados en los cuales masas de aire pobre en ozono penetraron a regiones que se encuentran en las medias latitudes, estos eventos nunca fueron de larga duración y menos comparables al “agujero de ozono” de la Antártida. En todo caso, lo que debería quedar muy claro es que los actores principales del problema del adelgazamiento de la capa de ozono juegan un papel directo mínimo en el “otro” problema, el del calentamiento global. A pesar de esto, inclusive películas “holliwoodenses” caen en la confusión de relacionar el agujero de ozono con el calentamiento global.

Algunas publicaciones en periódicos locales, basados en entrevistas a autoridades locales, también dicen que “el incremento de la radiación ultravioleta (como producto de la reducción de la capa de ozono) contribuye al efecto invernadero”. Esto es claramente un error. Primero porque la radiación ultravioleta solamente contribuye con un 5 % a toda la radiación que recibimos del sol a nivel de la superficie. Si quitásemos toda la atmósfera, esa cantidad se incrementaría a aproximadamente 8%. Obviamente es altamente improbable que esto suceda en los siguientes miles de años (al menos por causas naturales), por tanto el incremento en la cantidad de radiación solar relacionada al calentamiento de la superficie debida a la reducción de la capa de ozono, especialmente en la zona tropical y de medias latitudes, es prácticamente despreciable. Sin embargo, es importante mencionar algunos hechos que pueden contribuir a la confusión mencionada. Primero, el ozono troposférico, especialmente aquel que se halla cerca de la superficie, es un gas de efecto invernadero que absorbe la radiación infrarroja re-emitida por la tierra. Su contribución al calentamiento global es relativamente importante aunque comparativamente menor que la del metano y del dióxido de carbono. Segundo, el ozono superficial es un gas contaminante dañino para la salud humana. Dado que este gas juega un rol muy importante en la química atmosférica a este nivel, se hace mucho énfasis en su estudio y control a nivel urbano.

Finalmente, debido a que la temperatura en la estratosfera y los patrones de circulación a ese nivel también pueden verse afectados por el calentamiento global, el problema de la capa de ozono puede estar relacionado de manera indirecta con el primero, por ejemplo porque las reacciones químicas que conducen a la destrucción del ozono estratosférico dependen de la temperatura la cual a su vez se podría ver influenciada por el cambio climático. Esta relación entre ambos problemas es, sin embargo, de segundo o tercer orden, de importancia.

La contaminación atmosférica urbana contribuye de forma significativa al calentamiento global (verdad). Esta aseveración estuvo en entredicho en los últimos años debido a que se discutió si el dióxido de carbono, principal gas de efecto invernadero, era o no un contaminante atmosférico. La típica definición del término contaminación atmosférica dice que la misma es “la inyección humana en la atmósfera de elementos químicos, material particulado o biológico que causa daño o molestias a humanos u otros organismos y/o daña el medio ambiente”. Dado que el CO₂ es un elemento necesario para la fotosíntesis de las plantas y no dañino directamente para la salud humana se arguyó que este gas no era un contaminante. Sin embargo, inclusive la corte de justicia de los Estados Unidos reconoció el año 2007 que el dióxido de carbono es un contaminante dado que daña el medio ambiente a través del calentamiento global. Dado que uno de los mayores contribuyentes a la contaminación atmosférica en las ciudades es la combustión de combustibles fósiles, está claro que la contaminación atmosférica urbana contribuye significativamente al calentamiento global.

Ahora bien, aparte del CO₂, los gases relacionados con la polución urbana más importantes son el ozono superficial, los óxidos de nitrógeno y el monóxido de carbono. De todos estos elementos, el único relacionado de manera directa con el efecto invernadero es el ozono superficial. La contribución del monóxido de carbono está relacionada principalmente a su capacidad de producir metano y radicales oxhidrilos, elementos importantes en el efecto invernadero y en la química atmosférica respectivamente.

La combustión de biomasa frena el calentamiento global (verdad). Sin embargo, la quema de material vegetal no solamente produce humo sino libera a la atmósfera una gran cantidad de carbono y otros gases de efecto Invernadero. Si bien el humo puede llevar a corto plazo a un enfriamiento de la atmósfera es probable que a largo plazo el efecto de los gases de efecto invernadero liberados a la atmósfera produzca un efecto neto de calentamiento. Y es que en realidad el humo y otras partículas producto de actividad antropogénica pueden estar inhibiendo, al reflejar radiación solar por ejemplo, el calentamiento global, produciendo así un efecto “positivo” sobre el clima actual. El problema es que, conforme se hacen esfuerzos para mejorar la calidad del aire que respiramos, dejamos a la atmósfera libre de cualquier “escudo” que re-emita radiación solar hacia el espacio. Esto podría acelerar dramáticamente el efecto invernadero a corto plazo.

Podemos predecir los efectos del cambio climático de una manera muy precisa en cualquier región del mundo (mito). Es relativamente común el escuchar proyecciones acerca los efectos del calentamiento global en el planeta como si estas fueran verdades casi incontrastables. En particular no se hace mención de las incertidumbres asociadas a estas predicciones. Si bien es cierto que los modelos que se usan para estudiar el clima del futuro sugieren claramente la probabilidad de incremento de eventos extremos (sequías e inundaciones por ejemplo) es todavía muy difícil el poder saber de manera precisa los efectos locales, debido a la topografía y falta de un registro preciso de información climática.

Debido a la complejidad antes mencionada, cualquier predicción acerca del futuro del clima del planeta debe hacerse utilizando modelos matemáticos de los procesos físicos, químicos y biológicos involucrados. Dado que es imposible conocer con absoluta precisión todas las variables que influyen el comportamiento del sistema y que no todos los procesos son entendidos a cabalidad, los datos proporcionados al modelo a “tiempo cero” (al inicio del análisis) tienen cierto grado de incertidumbre.

Claramente, al ser el sistema que gobierna el clima un sistema no-lineal, estas incertidumbres, aun pequeñas, podrían conducir (y muchas veces así sucede efectivamente) a predicciones muy distintas, aún para un mismo modelo. Esto significa que, hoy por hoy, nuestra habilidad de predecir cuales serán los cambios específicos en determinadas regiones es muy limitada o requieren, cuando menos, una validación profunda de los modelos que se usan para realizar dichas predicciones. El grado de incertidumbre es muy importante para poder establecer políticas relacionadas a los efectos del cambio climático. Cuanta más certeza se tenga acerca de los efectos puntuales sobre el país mejor se podrán utilizar los recursos destinados a paliar esos efectos, e inversamente, cuanta más grande sea la incertidumbre científica mayor la incertidumbre en cuanto a la eficacia de las medidas a adoptarse.

Otros Mitos del Cambio Climático

El Prof. John Mitchell OBE FRS, Jefe científico del Met Office, explora algunos de los mitos comunes sobre el cambio climático.

The Met Office reconoce que el cambio climático es un asunto complejo. Existen áreas de incertidumbre real y de controversia científica. También hay un número de malinterpretaciones y mitos que reaparecen, a menudo por parte de científicos no relacionados con el clima y presentados como hechos científicos.

Diferentes medios recientemente han cuestionado la influencia humana sobre el clima. Mientras que algunos argumentos pudieran haber sido aspectos respetables de investigaciones escépticas hace 20 años, posteriores y más amplias observaciones del calentamiento y avances en la ciencia del clima dejan esto fuera de duda.

Mito 1 – Los datos de los testigos de hielo muestran que los cambios en la temperatura producen cambios de dióxido de carbono, y no es el dióxido de carbono el que produce el actual calentamiento.

Solo la primera parte de esta afirmación es cierta. Durante las decenas de miles de años cubiertas por los registros de los testigos de hielo, los cambios de temperatura fueron principalmente producidos por cambios en la órbita terrestre alrededor del Sol. Durante este periodo, los cambios de temperatura provocaron cambios en el dióxido de carbono (CO₂). La concentración de CO₂ actual es mucho más alta y crece más rápidamente que durante cualquier periodo en los últimos 600,000 años. Esto sería un aviso de que lo que está pasando ahora es muy diferente de lo ocurrido en el pasado.

De hecho, durante los últimos 100 años la concentración de CO₂ se ha incrementado en un 30% debido principalmente a las emisiones antropogénicas provenientes de los combustibles fósiles. Dado que el CO₂ es un gas de efecto invernadero, el incremento de las concentraciones ha contribuido al calentamiento reciente y probablemente a la mayoría del calentamiento durante los últimos 50 años.

La conclusión es que la temperatura y la concentración de CO₂ están enlazadas. En las recientes glaciaciones, cambios naturales del clima (debido a los cambios de órbita por ejemplo) llevaron al enfriamiento del clima. Esto causó una caída de las concentraciones de CO₂ que debilitaron el efecto invernadero y amplificaron el enfriamiento. Ahora la relación entre la temperatura y el CO₂ está trabajando en la dirección opuesta. El incremento de CO₂ de origen humano está potenciando el efecto invernadero y amplificando el calentamiento actual.

Mito 2 - La actividad solar es la principal causa del cambio climático.

Hay muchos factores que pueden contribuir al cambio climático. Por ejemplo, durante el último millón de años la mayoría de los cambios a largo plazo en el clima fueron probablemente debidos a pequeños pero bien conocidos cambios en la órbita terrestre alrededor del Sol. Durante mucha parte de los últimos 1.000 años la mayoría de la

variabilidad puede probablemente ser explicada por enfriamientos debidos a grandes erupciones volcánicas y cambios en el calor recibido del Sol.

Sin embargo, la situación en el siglo 20 es más complicada. Hay algunas evidencias de que el incremento del calor recibido del Sol puede haber provocado el calentamiento a principios del siglo XX, pero medidas directas de los satélites no aprecian cambios en la radiación solar durante las últimas tres décadas. Tres grandes erupciones volcánicas en 1963, 1982 y 1991 han producido cortos periodos de enfriamiento. A lo largo del siglo XX la concentración de CO₂ ha crecido constantemente y ha sido el responsable de la mayoría del calentamiento en la segunda mitad del siglo.

La pieza final del puzzle es que a la vez que produce CO₂, la quema de combustibles fósiles también produce pequeñas partículas llamadas aerosoles que enfrían el clima reflejando la luz solar hacia el espacio. Este ha incrementado su concentración constantemente durante el siglo XX, lo que probablemente ha compensado parte del calentamiento que hemos tenido. Solo cuando todos esos factores son incluidos podemos tener una explicación satisfactoria de la magnitud y las pautas del cambio climático durante el pasado siglo.

La conclusión es que los cambios en la actividad solar afectan a la temperatura global. Sin embargo las investigaciones también muestran que el incremento de las concentraciones de los gases de efecto invernadero han tenido un efecto mayor que los cambios de la energía del Sol durante los últimos 50 años.

Mito 3 – Hay menos calentamiento en las capas superiores de la atmósfera que en la superficie lo que contradice que el calentamiento sea inducido por la actividad humana.

Contamos con un mayor calentamiento en las capas superiores de la atmósfera que en la superficie en los trópicos, pero lo contrario es verdad en las latitudes altas. Estas suposiciones mantienen la duda si la causa del calentamiento es debida a los gases de efecto invernadero o a cambios en la radiación solar. Hasta que recientemente, mediciones de los cambios de temperatura en los trópicos en las recientes décadas no muestran un calentamiento superior que en la superficie. Esto ha demostrado que teniendo en cuenta las incertidumbres en las observaciones, los resultados teóricos y de los modelos pueden conciliarse con las observaciones. La conclusión es que el rango de información disponible es coherente con el incremento actual del calentamiento en la troposfera.

Mito 4 – La intensidad de los rayos cósmicos cambian el clima.

Un experimento reciente aparentemente muestra que las radiaciones gamma pueden formar iones (partículas cargadas eléctricamente) en la atmósfera. Bajo ciertas circunstancias estas pueden subsecuentemente formar partículas ultra-finas (o aerosoles), que posiblemente podrían actuar como núcleos de condensación (NC) y por

tanto formar nubes. Sin embargo, el mecanismo por el que los rayos cósmicos podrían afectar al clima está aún sin cuantificar y es puramente especulativo. Mientras se conoce hace tiempo que las radiaciones crean iones y, en teoría, finalmente provocan la formación de nubes, la importancia de este proceso con el resto de las otras principales fuentes de partículas y NC no ha sido probada. Efectivamente, no hay evidencia de que el flujo de los rayos cósmicos haya disminuido durante los últimos 30 años.

En conclusión, incluso si los rayos cósmicos tienen un efectos detectable en el clima (y esto aún no está probado), la actividad medida de la radiación solar durante las décadas recientes no han cambiado significativamente y no pueden explicar la tendencia continúa de calentamiento. En contraste, el incremento del CO₂ está bien medido y sus efectos de calentamiento están bien cuantificados. Esto ofrece la explicación más plausible de la mayor parte del incremento del calentamiento reciente y futuro.

Mito 5 – Los modelos climáticos son demasiado complejos e inciertos para proporcionar proyecciones útiles del cambio climático.

Ha habido grandes progresos en el desarrollo y uso de modelos durante los últimos 20 años. Los modelos están basados principalmente en leyes físicas. Hay también técnicas empíricas que usan, por ejemplo, estudios de detallados procesos relacionados con la formación de nubes. Los avances en los modelos informáticos también incluyen detalladas relaciones entre la circulación atmosférica y los océanos, además de detalladas descripciones de la retroalimentación entre todos los componentes de los sistemas climáticos incluyendo la criósfera y la biósfera. Los modelos climáticos han sido usados para reproducir los principales aspectos del clima, los cambios de temperatura durante los últimos cientos de años y los principales rasgos del Holoceno (hace 6,000 años) y la última glaciación hace 21,000 años.

La conclusión es que los modelos actuales nos permiten atribuir las causas de pasados cambios del clima y predecir las principales características del clima futuro con un alto grado de confianza. Ahora necesitamos proporcionar más detalles regionales y un análisis más completo de los fenómenos extremos.

El estudio del clima terrestre ha demostrado ser un problema formidable que requiere información temporal y espacial lo más completa posible y un enfoque multidisciplinario y riguroso desde el punto de vista científico. A pesar de eso, la comunidad científica ha avanzado estableciendo de manera clara que “las observaciones muestran que la superficie de la Tierra se está calentando” y que “gran parte del calentamiento observado durante los últimos 50 años se ha producido probablemente por un aumento de concentraciones de gases de efecto invernadero debido a actividades humanas.

CAPITULO III

TURISMO Y CAMBIO CLIMATICO

COMO SE VINCULA EL TURISMO CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

Tal como hemos visto en el capítulo anterior, se puede decir que el calentamiento global está modificando el clima en todos los continentes. Grandes masas de hielo se están derritiendo y aumentando el nivel medio del mar, amenazando las islas y las zonas costeras. Se están produciendo con frecuencia huracanes y ciclones intensos; las temperaturas mínimas han aumentado, así como las sequías e inundaciones en diversos destinos turísticos. En este contexto, se pretende analizar los principales pronósticos de cambio climático y sus consecuencias para los destinos turísticos.

Repasando un poco el capítulo anterior la temperatura media de la tierra gira en torno a los 15º C. Esta temperatura agradable se da en función de la existencia natural en la atmósfera de diversos gases (dióxido de carbono, metano, ozono, halocarbono y vapor de agua) los cuales forman una capa protectora, o un efecto de calentamiento, que impide que el calor absorbido por la irradiación solar sea liberado al espacio. Se sabe que sin estos gases, la tierra tendría una temperatura media de -17º C, es decir, sería un planeta helado. Ese fenómeno natural de calentamiento, llamado efecto calentador o calefacción, es de vital importancia para la sustentabilidad del tipo de vida existente en la tierra.

Después de la revolución industrial y hasta la actualidad ha existido un aumento significativo en el uso del carbono (carbón mineral, petróleo y gas natural), principalmente en la generación de energía para la industria y los vehículos. Además, la vegetación, principal depósito de carbono, está siendo constantemente destruida y quemada por el hombre en todo el mundo. El resultado es un enorme volumen de dióxido de carbono, metano y otros gases contaminantes que son liberados a la atmósfera, modificando la capa que retiene el calor de la tierra, intensificando el efecto calefacción y aumentando la temperatura media del planeta.

Cuando a principios de la década de 1970 fue detectado el calentamiento global, se creía que el fenómeno podría ser causado por eventos naturales como la erupción volcánica, el aumento o disminución de la actividad solar o el movimiento de los continentes. Sin embargo, con el avance de la ciencia se comprobó que **la acción humana es la responsable de más del 90% de los cambios climáticos ocurridos en la tierra.**

Desafortunadamente, hoy en día las acciones del hombre se dan a una escala que interfiere de manera directa e indirecta con la naturaleza y el clima de todo el mundo. Los estudios realizados confirman que en los últimos 20 años la temperatura media global subió más de 0,70° C y alcanzará los 6° C en los próximos 80 años.

Frente a este panorama, se creó en 1988 el IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático) formado por los principales investigadores de la OMM (Organización Meteorológica Mundial) y del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). En 1992 la Organización de las Naciones Unidas (ONU) aprobó en Río de Janeiro la Convención sobre Cambio Climático la que derivó en el Protocolo de Kyoto, tratado ambiental que busca minimizar este efecto de calentamiento.

Debido a que las predicciones del cambio climático anuncian serios impactos para los destinos turísticos, la **OMT** (Organización Mundial del Turismo) destacó en su último resumen anual la necesidad de adoptar con urgencia una serie de medidas políticas que fomenten un **turismo verdaderamente sustentable**, considerando tópicos ambientales, sociales, económicos y climáticos (OMT, 2007).

El turismo se vincula de dos maneras diferentes con el cambio climático. Por un lado, por ser una actividad responsable del 5% de la emisión de CO₂ proveniente principalmente de los transportes aéreos y el equipamiento turístico. Por otro lado, por sufrir impactos socioculturales y ambientales en todos los destinos turísticos, más allá de su ubicación geográfica o su poder económico (OMT, 2007).

No obstante, el cambio climático es un tema complejo y de enorme amplitud. Por eso es fundamental que los gestores turísticos tengan acceso a la información acerca de las causas del cambio, sus consecuencias y pronósticos futuros.

IMPACTOS ACTUALES Y FUTUROS EN LOS DESTINOS TURÍSTICOS

Durante las últimas décadas se han registrado fuertes **cambios climáticos** en la tierra, que provocaron serias alteraciones en el medio ambiente. En base a estos indicadores se puede comprender la **repercusión actual y los posibles impactos futuros** del cambio climático **en todos los destinos turísticos**.

Existe un 90% de posibilidades de que **Groenlandia y la Antártida** hayan perdido algunas capas de hielo, las cuales podrían haber contribuido a elevar el nivel del mar durante el período entre 1993 y 2003. No obstante, se observó también un aumento acentuado del volumen y el número de los lagos glaciares (IPCC, 2001).

Según el informe de las Naciones Unidas (2006), durante el último siglo la cobertura de hielo del **Monte Kenia** perdió 92% de su masa, el nivel del mar subió de 10 a 25 centímetros, y el volumen del hielo marítimo en el ártico disminuyó un 40%.

El último informe del IPCC (2007) pronostica una **reducción aún mayor de la cobertura de nieve** en diversas localidades de la tierra. Se prevén aumentos generalizados del derretimiento en la mayor parte de las regiones permafrost (cuyo subsuelo está permanentemente congelado). Por su parte las reducciones generalizadas de las capas de hielo contribuirán a elevar el nivel del mar, que probablemente subirá 20 centímetros en los próximos 50 años. Es importante destacar que la media global del nivel del mar subió 1,80mm por año en el período comprendido entre 1961 y 2003. Se prevé que el litoral esté expuesto a mayores riesgos, inclusive la erosión como consecuencia del cambio climático y de la elevación del nivel del mar (IPCC, 2001).

Se observan cambios generalizados a lo largo de los últimos 50 años en las temperaturas extremas. Los días fríos, las noches frías y las heladas fueron menos frecuentes, mientras que sí lo fueron los días y noches calurosas y las oleadas de calor. Es probable que el **calor extremo y las fuertes lluvias** continúen siendo frecuentes. Se prevé, además, que las tempestades extra-tropicales se muevan en dirección a los polos cambiando los patrones del viento, las precipitaciones y la temperatura (IPCC, 1995).

Entre 1900 y 2005, se dio un aumento significativo en la cantidad de **lluvias** en muchas regiones, principalmente en la parte este de **América del Norte y América del Sur, el norte de**

Europa y el norte de Asia. Se observó un clima **más seco en el Mediterráneo, el sur de África y en parte de Asia.** La frecuencia de las precipitaciones extremas aumentó en gran parte de las áreas terrestres (IPCC, 1990).

El cambio climático también está **afectando la biodiversidad.** Se está observando un cambio de hábitat y alteraciones en los ciclos de vida y desarrollo físico. Según la WWF (2001) las especies que no consigan adaptarse se extinguirán. Los pronósticos estiman que hasta un millón de especies podrán extinguirse como resultado del cambio climático y es probable que aumente el riesgo de extinción de aproximadamente 20% a 30% de las especies de la flora y la fauna si el aumento de la temperatura media global fuera mayor de 1,5° C o 2,5° C (IPCC, 2001).

Para el IPCC (2001) el calentamiento global está afectando fuertemente los sistemas biológicos terrestres, inclusive con una **anticipación de la primavera** (aparición del follaje, migración de las aves y postura de huevos) y un desplazamiento desde los polos hacia otras regiones, de diversas especies vegetales y animales.

Es altamente probable que varios millones de personas sean afectados cada año hasta el 2080 por las **inundaciones** debido a la elevación del nivel del mar. Esto afectará mayormente a las áreas densamente pobladas, de baja altitud, con escasa capacidad de adaptación y que ya enfrentan otros desafíos como las tempestades tropicales (IPCC, 2001). Las regiones densamente pobladas y de mayor fragilidad económica son probablemente aquellas cuyas economías están íntimamente relacionadas con los recursos sensibles al clima y propensas a los efectos del cambio climático. Los suelos más secos cambiarán el tipo y los niveles de producción de las cosechas aumentando el riesgo de la falta de alimentos. El cambio en los patrones de las lluvias podrá aumentar la erosión del suelo afectando la disponibilidad y calidad del agua (IPCC, 2001).

Al aumentar la temperatura de la tierra es posible que las **enfermedades infecciosas**, como la malaria, proliferen con mayor facilidad. En 2050, más de 210 millones de personas tendrán riesgo de contraer malaria, sufrirán por falta de agua y más de 50 millones sufrirán hambre (Naciones Unidas, 2006).

REPERCUSIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL TURISMO A NIVEL MUNDIAL

Sobre la base de algunos Informes de la Agencia europea del Medio Ambiente, del Informe Especial sobre Sostenibilidad de la Industria turística de la Organización Mundial de Turismo y de una selección de los artículos y documentos considerados como claves para entender los impactos potenciales del cambio climático sobre el sector de turismo, es posible establecer las siguientes conclusiones:

La primera conclusión, es la extrema vulnerabilidad global del sector de turismo a los efectos del cambio climático. En efecto, a los efectos directos hay que añadir otros impactos potenciales indirectos (de intensidad muy variable según la regiones del mundo) y que tienen relación con los impactos del cambio climático sobre la disponibilidad de agua potable, aspectos de salud (especialmente por aumento del área de afección de enfermedades tropicales), reducción de la biodiversidad (especialmente sensible para destinos basados en el ecoturismo) y afecciones sobre las infraestructuras. Según un informe del IPCC, es muy probable que cada vez sean más frecuentes las temperaturas altas extremas, las olas de calor y las precipitaciones intensas. Es probable también que los futuros ciclones tropicales (tifones y huracanes) ganen en intensidad, registrándose un aumento de las velocidades máximas de los vientos y precipitaciones más intensas derivadas del actual aumento de las temperaturas de la superficie de los mares tropicales.

Diversos estudios científicos demuestran estadísticamente que los tres grandes factores de elección de un destino turístico son las condiciones climáticas conjuntamente con otros factores como condiciones económicas y estabilidad política, renombre social del destino y cobertura mediática y calidad medioambiental. El IPCC concluye que sobre la base de las interacciones tan complejas sobre estos factores es difícil separar el peso de las condiciones climáticas sobre la decisión final.

Entre los factores climáticos relacionados con el turismo deben incluirse la temperatura promedio y extrema durante el día, las horas de insolación, las condiciones de humedad y de pluviosidad y la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos tales como tormentas y vientos de fuerte intensidad.

En general los **tres sectores turísticos que se verán más afectados por el cambio climático son el “turismo de playa”, el “turismo de deportes de nieve” y el “turismo ecológico”.**

Dado el continuo aumento de la población mundial y la capacidad de atracción de la actividad turística, es previsible un aumento de la demanda mundial de turismo aunque pueden producirse cambios muy importantes entre el turismo de corta y media y larga distancia y dentro de cada uno de estos grupos entre las diferentes categorías de destinos potenciales.

El Informe de trabajo de la Organización mundial de Turismo presentado en Davos en octubre del 2007, incorpora un mapa que detalla a nivel mundial las regiones turísticas más vulnerables ante el cambio climático. Adicionalmente, se señala que para **Europa el cambio climático producirá un gradual descenso del turismo de verano en el mediterráneo y una desestacionalización con un aumento de visitantes en dicha zona en primavera y otoño,** más

perceptible a partir del año 2030, lo que tendrá repercusiones favorables sobre la demanda de punta de infraestructuras tales como agua o electricidad.

El cambio climático conjuntamente con una posible mayor sensibilidad a la afección de las radiaciones ultravioletas puede afectar los factores de elección de los turistas y esta afección puede ser muy diferente dependiendo de la estructura de edad y el nivel socioeconómico predominante del turismo en un área dada.

En general la subida promedio de las temperaturas parece ser un factor de impacto más importante que la subida del nivel del mar, salvo que esta subida ocasione daños irreparables en las playas, infraestructuras o atracciones vinculadas con la biodiversidad.

Los incrementos en el precio del petróleo y la necesidad de reducir las emisiones del transporte aéreo pueden tener un impacto importante en los costes y la disponibilidad del transporte aéreo, el cual representa en la actualidad a nivel mundial el medio de transporte del 42% de todos los turistas. Ello puede inducir cambios en la demanda tales como la sustitución de destinos de larga distancia por destinos más cercanos o incluso destinos locales.

Es posible adoptar medidas de adaptación que compensen varios de los impactos previstos. Así, la elevación del nivel del mar puede ser contrarrestado con obras de protección o con la decisión más drástica de retrasar la cota de construcción de nuevos alojamientos o infraestructuras. Además el impacto de la subida del nivel del mar no va a ser uniforme en todas las regiones del mundo los impactos sobre la demanda de agua potable, climatización o salud pueden ser compensadas con medidas de construcción de infraestructuras adicionales o de una mejor protección sanitaria.

El sector del turismo no puede hacer frente al problema del cambio climático por cuenta propia, por lo que debe actuar en el marco del programa general de desarrollo sostenible a escala internacional. Ello requiere la elaboración de una **estrategia normativa coherente que desvincule el enorme crecimiento turístico previsto para los próximos decenios del aumento del consumo de energía y de las emisiones de gases de efecto invernadero**, a fin de que el crecimiento del turismo contribuya a la reducción de la pobreza sin dejar de ser determinante para la consecución de los objetivos de desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas.

Sobre esta base, la Declaración de Davos de Octubre de 2007, posteriormente refrendada por la Asamblea de la Organización Mundial de Turismo (OMT) afirma: “el sector del turismo debe responder con rapidez al cambio climático en el marco en evolución de las Naciones Unidas, y reducir progresivamente su emisión de gases de efecto invernadero (GEI) para poder crecer de forma sostenible; con ese objeto, habrán de tomarse medidas para: mitigar sus emisiones de GEI, derivadas especialmente de las actividades de transporte y alojamiento; adaptar las empresas y los destinos turísticos al cambio de las condiciones climáticas; aplicar las técnicas nuevas y las ya existentes para aumentar la eficacia del uso de la energía; recabar recursos financieros para ayudar a las regiones y a los países pobres.

La interacción entre las emisiones de gases de efecto de invernadero derivadas del sector de transporte en relación con el turismo constituye una fuente de elevada vulnerabilidad para el mismo. Así según la OMT, se estima que las **emisiones de CO2 del turismo internacional y nacional** generadas por estos tres subsectores básicos representaron **entre un 4,0% y un 6,0% de las emisiones mundiales de 2005**, siendo la estimación promedio del 5,0%. Aunque el CO2 es solo uno entre los seis gases de efecto de invernadero, es cuantitativamente el más importante y puede extrapolarse que las emisiones de los demás

gases en el sector de turismo serán posiblemente equivalentes en su conjunto al del resto de la economía mundial. Inferiores porcentualmente en el caso del metano (vinculado a residuos pero también muy fuertemente a la ganadería) y del N₂O y (vinculados con las actividades agrícolas) y superiores para el turismo en el caso de los HFC, PFC y SF₆ (vinculados a la climatización y al suministro de electricidad)

De acuerdo con el mismo Informe, en caso de que todo siguiese como hasta ahora y considerando la previsión de la OMT de un crecimiento anual promedio de las llegadas de turistas internacionales del 4% hasta el año 2020, se estima que las emisiones de CO₂ generadas por el sector turístico a escala mundial podrían crecer un 152% en el año 2035.

Como opciones adaptativas para reducir estos fortísimos incrementos, de obtenerse la máxima eficiencia tecnológica supuesta en relación con todos los medios de transporte, el alojamiento y el resto de actividades, las emisiones podrían descender un 36%.y la reducción del consumo de energía mediante una combinación de **cambios en las pautas de uso de los modos de transporte con una modificación de las preferencias que favorezca los destinos más cercanos y un aumento de la duración media de las estancias supondría un descenso de las emisiones del 43%**. Ello llevaría en un caso óptimo a una reducción de las emisiones relacionadas con el sector del turismo del 16% en relación con las emisiones de CO₂ en el año 2005.

Asimismo la OMT está proponiendo un ajuste de las medidas económicas y reglamentarias en relación con el transporte aéreo discriminando de forma positiva en favor de los países menos desarrollados en los que los ingresos por turismo sean un factor clave en la lucha contra la pobreza en los mismos.

La aparición de un buen número de opciones privadas, generalmente basadas en Organizaciones no Gubernamentales (ONG) para catalizar voluntariamente la “compensación de emisiones del transporte aéreo” por parte de los usuarios de dicho modo de transporte, ha comenzado a plantear dudas razonables en cuanto a su eficacia e incluso su probidad. Existe un proyecto del reino Unido para crear un “Código de Conducta” para estas actividades que ampare con mayor seguridad y transparencia las mismas.

Como conclusiones finales de este análisis de impactos del cambio climático a nivel mundial podrían hacerse las siguientes valoraciones:

Los impactos del cambio climático sobre el sector de turismo pueden catalogarse en **impactos directos e indirectos**.

Entre los **impactos directos** debe citarse en primer lugar la inexorable subida de las temperaturas (irreversible en cualquier caso y escenario de mitigación hasta el año 2030), cambios en los regímenes de insolación y precipitación, elevación también inexorable del nivel del mar con importantes afecciones sobre la línea de costa, un muy posible aumento de los conocidos como “eventos extremos” (lluvias torrenciales, tormentas tropicales y huracanes), una eventual pérdida de biodiversidad (especialmente sensible para regiones basadas en el turismo ecológico) y, por último, un potencial desplazamiento de las enfermedades tropicales en conjunción con el aumento de las temperaturas en una zona dada.

Entre los **impactos indirectos** habría de citarse una posible ralentización del crecimiento mundial (muy diferente por países y regiones), un aumento inducido de las demandas de potabilización de agua (por una eventual disminución de las precipitaciones) y de electricidad (asociadas a las mayores necesidades de climatización) y también, en las zonas de

montaña una reducción de la disponibilidad de nieve. Por último, es muy posible que los desafíos del cambio climático supongan también un cambio en los hábitos de vida e incluso en las preferencias culturales y sociales del turismo.

El cambio climático va a reducir la tasa de crecimiento de los movimientos turísticos, con especial incidencia en los de larga y media distancia, a través de una presión vía precios y cambios voluntarios de comportamiento personal, a favor de un turismo hacia destinos más próximos y con una menor componente de transporte en las emisiones totales generadas por la actividad turística. Esta afección va a incidir de manera más acusada sobre el transporte aéreo y en menor medida y por este orden sobre el transporte por carretera, por ferrocarril y por barco.

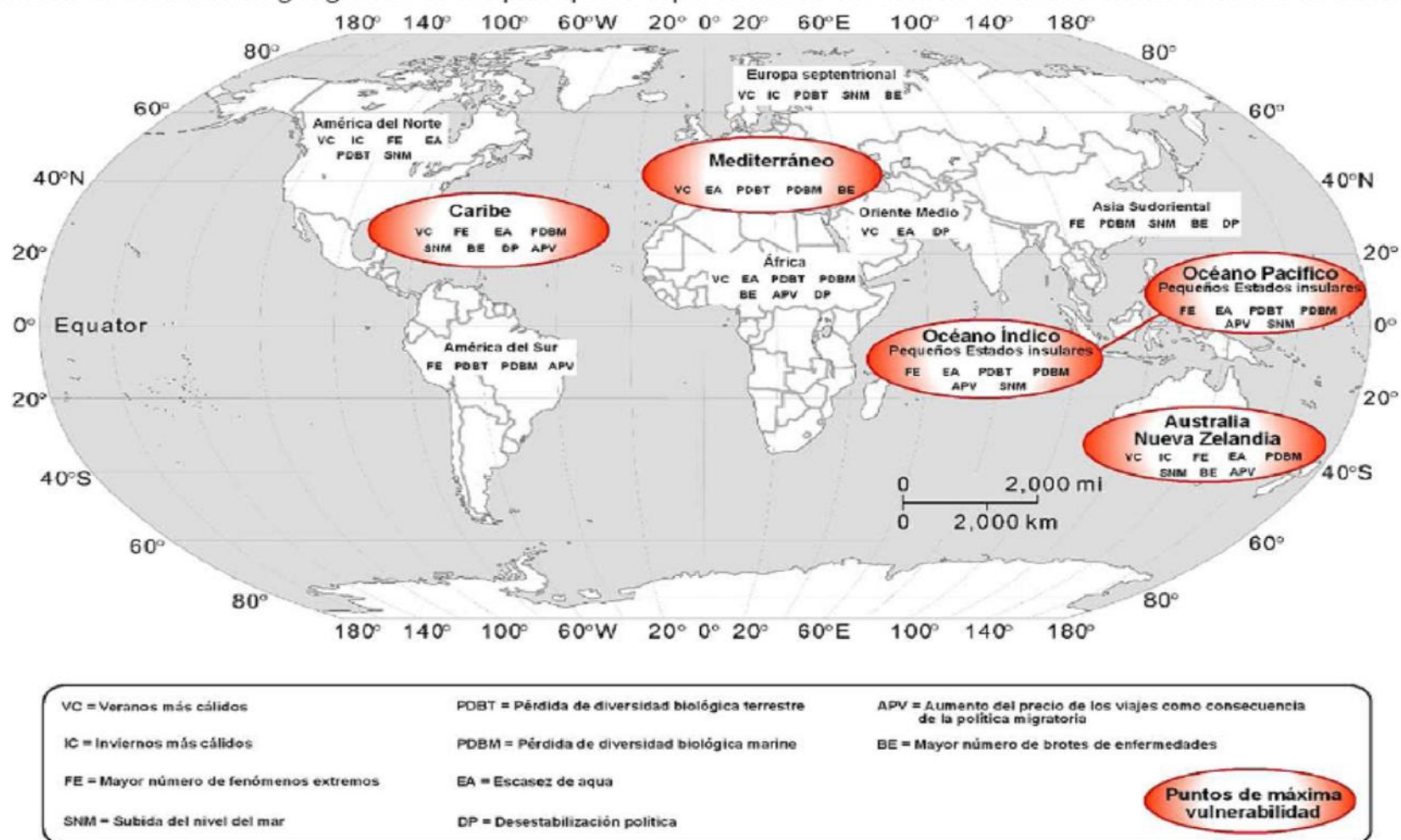
Dentro de ese escenario de crecimiento más moderado del turismo habrá, a nivel mundial, **regiones “ganadoras” y “perdedoras”**. Este posicionamiento responderá la combinación de varios factores entre los que destaca la madurez de los mercados emisores, las nuevas condiciones climáticas relativas en una región dada y la capacidad de adaptación de las mismas ante el cambio climático.

Con carácter general, el cambio climático va a provocar un desplazamiento de los valores óptimos del Indicador Climático Turístico hacia menores latitudes en relación con el ecuador y producirá, asimismo, una desestacionalización de la demanda turística en regiones ahora consideradas “de verano” (por ejemplo el mediterráneo).

Algunos datos:

- El informe, presentado en la XVII Asamblea General de la organización, que se celebra hasta el día 29 en la ciudad colombiana de Cartagena, indica que las **playas** han sufrido la erosión de tormentas intensas, así como la proliferación de algas y la invasión de medusas por la subida de la temperatura del mar.
- Las **estaciones de esquí** han tenido que hacer frente a la falta de nieve y a una temporada más corta.
- La OMT señala que los efectos del cambio climático son muy negativos para el turismo, aunque irónicamente también pueden tener algunos aspectos beneficiosos.
- Entre los últimos, el estudio menciona la **ampliación de la temporada de verano en países septentrionales como Reino Unido, Canadá o Rusia**, o la apertura de **nuevos destinos turísticos en regiones polares**, inaccesibles hasta ahora.
- Entre las repercusiones inmediatas del calentamiento global figura la subida de las temperaturas máximas y el aumento de los días de calor en todo el mundo.

- Por destinos, se podrán ver especialmente **afectadas las pequeñas islas y las zonas costeras**, lo que en el futuro puede dar lugar a que ciertos lugares como el archipiélago de las Maldivas, el centro histórico de Venecia o la parte baja de Manhattan desaparezcan del mapa, junto con la mayoría de las playas que existen en la actualidad.
- Incluso los glaciares del Tibet en las cumbres del Himalaya podrían correr la misma suerte en el año 2100.
- En Europa, donde existen más de 600 estaciones de esquí que generan más de 50.000 millones de euros al año, Austria, cuyo turismo de montaña representa el 4,5% del PIB, sufre una disminución de las precipitaciones de nieve.
- Por ello, recurre cada vez más a los cañones de nieve artificial que son perjudiciales para el medio ambiente.
- Según los científicos, con una subida de temperaturas de 2 grados, el norte de los Alpes afrontaría una pérdida de 40 días de nieve de los cinco meses actuales.
- En Tanzania, las nieves del Kilimanjaro habrán desaparecido por completo para el año 2020.
- Con la desertización, especialmente en África subsahariana, retrocede el hábitat de fauna y la flora silvestre, lo que confirma la disminución del número de leones, elefantes y rinocerontes en el continente y hace más difícil el turismo de safari.
- Al mismo tiempo, el manto forestal desaparece rápidamente en el África tropical, así como en América del Sur y en el Asia.
- Se calcula que el mundo ha perdido un 3% de su cubierta de selvas tropicales en los últimos tres años y que otros 13 millones de hectáreas, equivalentes al tamaño de Grecia, arden todos los años.
- Si bien el cambio climático ya está en marcha y las emisiones de carbono que ya se encuentran en la atmósfera tardarían cien años en disiparse, no es demasiado tarde para actuar, pero los científicos apuntan a que una estabilización completa de la atmósfera requerirá una reducción del 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el mundo.

Ilustración 2: Distribución geográfica de las principales repercusiones del cambio climático en los destinos turísticos⁴⁶

COMO AFECTA EL CAMBIO CLIMÁTICO A LOS PAÍSES DE AMÉRICA DEL SUR

Argentina:

El cambio climático afectará a la Argentina de manera diversa: algunos serán cambios negativos; otros positivos. Inviernos más templados reducirán el abultado gasto en calefacción de los habitantes de la Patagonia, pero el aumento de precipitaciones asociado empeorará los problemas de erosión. Algunas regiones poco productivas podrían verse beneficiadas por un incremento de la actividad agropecuaria. El Litoral y la Pampa Húmeda sufrirán inundaciones más frecuentes, y la Capital Federal soportará mayores precipitaciones y veranos más sofocantes.

Los eventos extremos, como tormentas, sequías, olas de frío o calor, serán más comunes. Vastos centros urbanos -el primero y más evidente, Buenos Aires, y luego tenemos lugares como Rosario, donde también influye la depresión económica y otros que sufren por falta de planificación, como le ocurrió a Carhué con las inundaciones- ya soportan las condiciones locales graves debido al desordenado crecimiento que afecta la circulación y la calidad de aire y causa dificultades en situaciones extremas.

Otro aspecto importante será el agua. La región de Cuyo podría sufrir sequías importantes al disminuir la cantidad de nieves en las altas cumbres. A su vez, la Capital Federal podría también tener problemas de abastecimiento de agua potable por el aumento del nivel del mar previsto entre 9 y 88 centímetros, que afectará al Río de la Plata. Los vectores de enfermedades, como el dengue y el paludismo, ya han iniciado su migración hacia latitudes templadas.

En el sur de nuestro país tenemos ya hanta virus. Disminuirán las enfermedades del frío pero se incrementarán las del estrés físico por calor. La identificación, adaptación y la mitigación de los cambios es posible, pero requiere la urgente integración para la búsqueda de soluciones entre los políticos, la producción, los científicos y la sociedad.

Influencia sobre la Ciudad de Buenos Aires

Casi nadie lo dice explícitamente pero las sociedades humanas se desarrollan suponiendo que convivirán con un cierto clima. Buenos Aires se fundó en un sitio que era mucho más frío y seco de lo que es hoy. A lo largo del siglo XX creció enormemente la cantidad de lluvias y se espera que siga aumentando. Debido a esto, se estima que el Río de la Plata, de aquí a un siglo aumente entre 60 cm. a un metro y se verá más expuesto a vientos provenientes del este. Con sudestadas más violentas y frecuentes, lo que provocará inundaciones más frecuentes y erosión de costas. Las municipalidades y particulares del área metropolitana deberán estimar un gasto de 80 a 310 millones de dólares anuales para reparar estragos a la edificación e infraestructura al pie de sus barrancas costeras, y sobre sus valles fluviales urbanos del Riachuelo, el Medrano, el White, el Maldonado, entre otros.

Hoy por hoy, las obras hechas para un cierto nivel de pluviosidad están quedando chicas y nadie está seguro de que las obras en marcha contemplen que mañana va a llover todavía más que hoy.

Tenemos que revisar de qué manera toda la infraestructura urbana existente está en condiciones de funcionar con un clima diferente de aquel para el que fue proyectada. También hay que revisar el diseño arquitectónico, pensando en una arquitectura en armonía con el clima, con la topografía y con los ciclos de la naturaleza y los movimientos del sol.

Hay que atreverse a cambiar los Códigos de Planeamiento Urbano para delimitar las áreas inundables, las que (a pesar de las obras proyectadas) seguirán expandiéndose e inundándose con mayor frecuencia. Lo mismo con los códigos de edificación: ¿vamos a seguir autorizando garajes subterráneos donde los autos flotan una vez cada dos meses? ¿No es hora de empezar a construir sistemas de retención en edificios privados, además de las que construya el Gobierno en sitios públicos?

Las napas subterráneas siguen subiendo mientras todos los responsables se hacen los distraídos. ¿Habrà alguien dispuesto a aceptar que las napas suben porque se hicieron (y se siguen haciendo) obras que facilitaron su recarga de un modo irresponsable?

TURISMO Y CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MEDITERRÁNEO

El clima mediterráneo está caracterizado por unos inviernos relativamente húmedos con temperaturas suaves y unos veranos secos y cálidos. De este régimen climático participan todos los territorios que rodean el mar Mediterráneo, consecuencia de la influencia de los principales sistemas meteorológicos que controlan el tiempo en esta región: el anticiclón de las Azores, especialmente en su parte occidental y central, y el frente polar además de las depresiones que se forman en el propio Mediterráneo, considerado como una de las zonas más ciclogénicas del mundo.

El propio mar Mediterráneo adquiere durante el verano unas temperaturas altas, con algunas excepciones muy localizadas. Todas estas características han convertido las zonas costeras del Mediterráneo en polos turísticos, algunos con un desarrollo espectacular.

Por su situación geográfica y por la sensibilidad a las variaciones latitudinales que experimentan los sistemas meteorológicos controladores indicados, la región mediterránea es especialmente sensible a los cambios climáticos. Varias son las razones que la hacen vulnerable a estos cambios, entre las cuales se pueden citar la concentración de población y de sectores como el industrial y el turístico en las zonas costeras. El propio mar también es especialmente sensible a los impactos que pueden resultar de modificaciones físicas y químicas del medio y, en consecuencia, de las condiciones en las que se desarrolla flora y fauna marinas.

Temperatura

El calentamiento global observado durante el siglo pasado, especialmente durante los últimos 50 años (0.13 °C/década), también se ha producido de forma más acentuada en la región mediterránea. Contrariamente a lo que sucede en el norte de Europa donde los aumentos de temperatura más notables se producen en invierno, en la región mediterránea se producen en primavera y verano. Además estos aumentos son mayores que los observados en otras regiones de la misma latitud. En concreto, en las Islas Baleares durante el período 1976-2006 se han observado aumentos de la temperatura máxima media a un ritmo de 0.67 °C/década para el verano (JJA) y de 0.79 °C/década para la primavera (MAM). La mayor tendencia se ha observado en la temperatura mínima media en verano, con un valor de 0.80 °C/década. La temperatura de la superficie del mar en el Mediterráneo occidental ha aumentado en los últimos décadas del orden de 0.5 °C, habiéndose observado aumentos, aunque menores, hasta los 1000 m de profundidad.

El calentamiento será más notable durante el verano, puede exceder los 6 °C en el sur de Francia y este de España.

Se pronostican olas de calor más frecuentes y prolongadas que las observadas actualmente, con los problemas de salud que conlleva la presencia de altas temperaturas durante muchos días. La ola de calor que registró Europa central y el Mediterráneo en 2003 es un ejemplo de las anomalías de temperatura esperables cuyo impacto sobre la población puede traducirse en un aumento de las defunciones.

Consecuencia de este calentamiento se espera que las demandas energéticas para calefacción disminuyan apreciablemente y, sin embargo, aumenten fuertemente las demandas para refrigeración. Es muy probable que los máximos en la demanda energética se trasladen de invierno a verano.

La zona mediterránea como polo turístico puede verse especialmente afectada con un cambio estacional en la demanda vacacional. Las zonas costeras probablemente tendrán la máxima afluencia en primavera y otoño, con una disminución en verano. Algunos impactos pueden ser beneficiosos en ciertos aspectos. La disminución de días fríos puede resultar positiva para la salud. Ciertamente el aumento de días calurosos tendrá un impacto negativo, de tal manera que en conjunto este impacto térmico no puede considerarse positivo.

Se pronostica que el mar Mediterráneo experimentará un aumento significativo de la temperatura superficial.

Precipitación

Las observaciones de precipitación en la región mediterránea demuestran que a lo largo del siglo XX se ha producido una disminución de la cantidad total anual de precipitación. Esta disminución no se ha producido de forma uniforme en todas las zonas. Como ejemplo, en las Islas Baleares se ha observado una disminución de casi 2 mm/año en la precipitación anual durante la segunda mitad del siglo pasado. Sin embargo, hay variaciones estacionales. Las disminuciones más notables se han producido en invierno y otoño con una disminución de casi

1 mm/año, las dos estaciones en las que se registra la mayor precipitación. Se ha observado igualmente una variación en el régimen de lluvias de tal manera que han aumentado los días con precipitaciones débiles y han disminuido los días con precipitaciones moderadas. No puede asegurarse con fiabilidad suficiente que el número de días con precipitaciones intensas ha aumentado debido al reducido número de días en que se dan estas precipitaciones. Estas variaciones en el régimen de precipitaciones no se ha observado en el Mediterráneo oriental.

Las simulaciones con modelos climáticos muestran una importante disminución de la precipitación en toda la región para final de siglo. En particular para la costa norte de África, las precipitaciones medias anuales muy probablemente disminuirán alrededor del 20%. Esta disminución de la precipitación es consecuencia del aumento de la circulación anticiclónica en el nordeste del Atlántico y la formación de una vaguada sobre el este de Europa. Esta situación de bloqueo impide la llegada de las depresiones al Mediterráneo, con la consiguiente disminución de la precipitación que puede llegar hasta el 45% en verano.

Por el contrario, otros estudios muestran un pequeño aumento de la precipitación anual para el sudeste español. Sin embargo, el aumento de temperatura de la superficie del mar constituye un importante factor, pero no único, para la formación de lluvias intensas. Es muy probable que en el Mediterráneo el déficit hídrico comience antes que actualmente y se mantenga hasta más avanzado el otoño como consecuencia de un aumento de los periodos secos en la parte cálida del año.

En las zonas costeras europeas mediterráneas la disminución en la disponibilidad de agua aumentará también de forma notable hacia finales de siglo. Los caudales de agua superficial en verano pueden reducirse hasta un 80% de los valores actuales.

Las regiones más vulnerables al impacto causado por un aumento de las sequías se sitúan en el Mediterráneo occidental, con la consiguiente demanda de agua para el riego para la producción de alimentos.

Consecuencia de esta disminución de precipitación, es muy probable que los bosques se expandan hacia el norte y disminuyan en las zonas costeras como consecuencia de la muerte de árboles por stress hídrico.

El aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones a los ritmos previstos probablemente superarán la capacidad adaptativa de varias especies de plantas. Por este motivo el número de especies de árboles típicos del Mediterráneo tenderá a disminuir. El peligro de incendios, la duración de la época de incendios y la frecuencia y severidad de los mismos probablemente aumentarán en el Mediterráneo lo cual conducirá a una progresiva sustitución de los bosques de árboles por bosques de matorrales.

El potencial hidroeléctrico de Europa se espera que disminuya un 6% en promedio pero entre un 20 y un 50% alrededor del Mediterráneo hacia 2070. Los cambios esperados en el caudal anual de los ríos del sur de Europa hacia el 2020 estarán afectados tanto por el cambio climático como por la variabilidad climática.

Observaciones

Aunque entre 1960 y 1990 el nivel del Mediterráneo sufrió un ligero descenso, principalmente debido a un aumento de la presión atmosférica durante el invierno y a una disminución de la temperatura, después se ha producido un rápido aumento relacionado con cambios en la temperatura, especialmente en el Mediterráneo este. Se ha determinado que el ritmo de aumento de nivel está entre los 2.5 mm/año y 10 mm/año. Parte del aumento de este nivel se atribuye a un aumento de la cantidad de agua. Al mismo tiempo se ha observado un aumento de la salinidad.

Proyecciones

El aumento del nivel del mar puede tener una amplia variedad de impactos en las zonas costeras, causando inundaciones, pérdidas de tierras de labor, salinización de aguas subterráneas y la destrucción de infraestructuras. Sin embargo los resultados de diferentes modelos difieren fuertemente en la estimación del aumento del nivel del mar. Un impacto será la migración hacia el interior de playas, especialmente importante en la segunda mitad del siglo. Algunas zonas húmedas costeras pueden desaparecer con el consiguiente efecto sobre las aves migratorias.

El aumento de la temperatura puede conducir a una mortalidad importante de delfines. Nuevas especies de animales marinos pueden poblar el mar, con la consiguiente desaparición del equilibrio actual por la competición que existirá con las especies autóctonas.

TURISMO Y CAMBIO CLIMÁTICO EN CENTROAMÉRICA

Impactos del cambio climático en las temperaturas en sitios de turismo específicos en Centroamérica

Uno de los efectos más importantes del fenómeno del cambio climático es el incremento en temperaturas. Según el IPCC (2007a), América Latina ya ha experimentado un aumento de 1°C en la temperatura a lo largo de las últimas décadas, y probablemente sufrirá un incremento de 1° a 4°C en el resto del siglo XXI, y hasta 6°C en determinadas circunstancias.

En un análisis realizado sobre datos diarios durante un largo período (1961-2003) en Centroamérica y el norte de América del Sur se indica que ha habido una serie de cambios en los valores extremos de temperatura y precipitaciones en las últimas cuatro décadas en esta región. En este análisis se concluye que debido a este calentamiento, la región ha

experimentado un cambio de las temperaturas. Este fenómeno ocurre con mayor intensidad en el verano boreal y el otoño (que a grandes rasgos coincide con la temporada de lluvias). En el pasado, la temperatura no ha sido una variable que haya influido en forma importante en el turismo en Centroamérica, pero puede llegar a ser un elemento crucial en el futuro. Lamentablemente, falta información para algunas zonas turísticas relevantes de Guatemala. Se puede observar que un gran número de estos destinos turísticos están localizados en la costa del Pacífico, un menor número en la del Mar Caribe (sobre todo centros turísticos de Belice, así como algunos de Honduras y Panamá) y otros pocos en tierra adentro. La mayoría de los lugares turísticos de ocio son particularmente vulnerables a los fenómenos meteorológicos extremos, aunque su exposición a ellos sería mayor si todos ellos estuvieran ubicados en la costa Caribe, donde hay más huracanes que en el Pacífico, aunque empiezan a surgir allí también.

De acuerdo con el Modelo de Investigación Interdisciplinaria sobre el Cambio Climático (MIROC), todos los sitios turísticos seleccionados sufrirán un aumento de temperatura como consecuencia del cambio climático. Para el análisis se ha elegido la proyección de la temperatura promedio (de máximo-mínimo) entre 2020 y 2050 en dos meses específicos, julio y diciembre, es decir, los meses en que usualmente llega la mayor parte del turismo de ocio a los países de Centroamérica (algunos de los países reciben el máximo flujo de visitantes en junio y enero, pero el aumento de temperatura en estos meses es similar a la de julio y diciembre, respectivamente).

Uno de los primeros fenómenos advertidos es que el incremento estimado de temperaturas para lugares turísticos incluidos en la muestra experimenta un aumento mucho mayor de temperaturas en julio que en diciembre, tanto en las proyecciones para 2020 como en las de 2050. En diciembre de 2020 las temperaturas aumentarían entre 1 y 1.40°C.

En Panamá se ubican los sitios que experimentarían los menores incrementos, mientras que en Nicaragua se encontrarían algunos centros turísticos que registrarían las mayores temperaturas. Para 2050, el aumento de las temperaturas en diciembre sería más pronunciado que en 2020, al elevarse de 1.50 a 2.90°C.

Las ubicaciones menos afectadas se localizarían en Belice (con un incremento de entre 1.50 y 1.70°C), mientras que las de mayor aumento de temperatura se encontrarían en Costa Rica, especialmente en Guanacaste (de 2.80 a 2.90°C) que es el área de turismo de ocio más importante del país. A pesar del aumento de las temperaturas en diciembre descritos anteriormente, estos valores proyectados no alcanzarían la temperatura base registrada en julio, o la superaría en alrededor de 2°C como máximo.

Si se tiene en cuenta que diciembre es una época mucho más seca que julio, el clima aún podría ser confortable para los turistas, incluso en lugares donde la temperatura se eleve comparativamente más. Esto no significa que podría haber otros factores derivados de las temperaturas más altas, como las sequías, que podrían dificultar las actividades turísticas, aun en las temporadas más agradables, por ejemplo por la escasez de agua.

El país que más sufriría por sequías en la subregión sería El Salvador (Alvarado y otros, 2006), mientras que entre los sitios turísticos, Guanacaste en Costa Rica sería uno de los más afectados. La subregión ha enfrentado cierta escasez de agua desde hace algún tiempo, ya que las precipitaciones han disminuido en 20% en la última década, en comparación con el período 1961-1990 (IPCC, 2007a). La mayoría de los efectos negativos inciden y lo harán aún más en la parte norte del Istmo, mientras que la parte sur no sufrirá mucha variación en este sentido (IPCC, 2007; CEPAL y DFID, 2009).

Aunque las precipitaciones no disminuyan tanto en las costas como en el interior, puede haber una escasez de agua para las actividades turísticas, si su fuente principal proviene de las zonas del interior. Las predicciones para julio son mucho más preocupantes. El mayor aumento de temperaturas en julio de 2020, 2.20 y 2.10°C, se produciría en los centros arqueológicos del interior: Tikal (Guatemala) y Copán (Honduras), respectivamente.

Los aumentos de temperatura más moderados, 1.10°C, ocurrirían en varios sitios panameños. Pero la escalada más dramática de temperaturas se registrarían en julio de 2050, mes en que la temperatura se elevaría en más de 4°C en seis lugares, de los cuales tres se encuentran en El Salvador, y las demás se experimentarían en Tikal en Guatemala, Punta Gorda en Belice y Cusucó en Honduras. Habría también una elevación de entre 3.0 y 3.9°C en más de 20 otros lugares, lo que probablemente produciría una gran incomodidad para los visitantes. Un calentamiento un poco más soportable sucedería en Panamá, en Islas de Bahía de Honduras y algunos lugares de Belice, pero aun así, estas temperaturas se elevarían en alrededor de 2.50 °C en julio.

Como se ha mencionado antes, con estos aumentos de temperaturas se vería amenazada la mayoría de la biodiversidad presente. Además, el hecho de que las mayores temperaturas se presentarán en la temporada más húmeda, volverían intolerables las condiciones para las actividades turísticas.

Se puede concluir que aun con los aumentos atmosféricos de temperatura que resultarían del cambio climático en Centroamérica, la subregión todavía ofrecería condiciones aceptables para el turismo de ocio en diciembre (y probablemente también enero), pero el turismo de verano sería mucho menos atractivo debido al aumento significativo de las temperaturas, y también a otras alteraciones derivadas del cambio climático. Es significativo que algunos de los sitios culturales que se encuentran en zonas no costeras tendrán que soportar un aumento drástico de las temperaturas, situación que pondrá en peligro gran parte de los bosques de los alrededores (con posibilidades de incendios forestales) y colocará estos lugares bajo estrés.

OTROS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL TURISMO EN CENTROAMÉRICA

Además del aumento de las temperaturas, habrá muchos otros impactos del cambio climático en el turismo. Los impactos que el cambio climático puede tener sobre el mar y las costas de Centroamérica son muy relevantes para la actividad turística, ya que dichas costas son muy extensas y gran parte de su actual y potencial turismo de esparcimiento se concentra precisamente en ellas.

Como resultado de un clima más cálido ha habido y seguirá habiendo un incremento en el nivel del mar. Respecto de Centroamérica, esto ocurre sobre todo en el lado Atlántico o en el lado oceánico del Caribe. Existe una situación compleja, en la que el nivel del mar observable en las últimas décadas ha sido el resultado no sólo del cambio climático sino también de la actividad sísmica.

Actualmente, las mayores temperaturas de los océanos ponen en riesgo no sólo varios recursos en la tierra, sino también la misma biodiversidad marina que, entre otras cosas, es un

importante atractivo para el turismo. Este es el caso del Arrecife Mesoamericano, el segundo arrecife de coral del mundo (cubre más de 700 kilómetros desde el norte de la península de Yucatán en México y abarca la barrera de arrecife de Belice, la costa de Guatemala y termina en las Islas de la Bahía en el norte de Honduras), que en 1998 experimentó un episodio de blanqueamiento coral que afectó a grandes extensiones.

Se prevé que con el cambio climático se mantenga el calentamiento de la superficie oceánica del Caribe, el aumento de la frecuencia de los fenómenos de decoloración, de los cuales el último fue en 2005. A la vez los arrecifes y los ecosistemas asociados se prestan a la recreación y la pesca comercial de México, Guatemala, Belice y Honduras, ya que dan refugio a varias especies, su presencia también es vital para la supervivencia de muchas plantas y animales así como de seres humanos, porque es una barrera natural contra tormentas y la erosión costera. Los huracanes mismos han causado grandes daños a los arrecifes porque han llegado a destruir corales.

La elevación de la temperatura del mar está vinculada a la variabilidad climática y está estrechamente relacionada con la intensificación y mayor frecuencia del fenómeno El Niño Oscilación Sur (ENOS). De hecho, los eventos de desastres naturales vinculados al cambio climático han aumentado 2.4 veces entre los períodos 1970-1999 y 2000-2005 en América Latina (CEPAL y el DFID, 2009). En Centroamérica hubo 248 eventos extremos asociados a fenómenos climáticos o hidrometeorológicos de 1930 a 2008. Sin embargo, 47% de ellos ocurrieron durante los últimos 9 años.

En cuanto a los ciclones tropicales, de acuerdo con la frecuencia de eventos extremos ocurridos entre 1977 y 2006, los territorios más importantes en riesgo son los siguientes: la mayor parte de la costa del Caribe, todo Belice, y una extensión importante de los territorios de Honduras y Nicaragua en su lado del Caribe, así como el noreste caribeño de Costa Rica. A pesar de que los escenarios de cambio climático no son precisos respecto del aumento en número e intensidad de los ciclones que pudieran ocurrir geográficamente, es probable que las áreas que han sido las más afectadas lo sean también en el futuro.

Es importante considerar que los huracanes del mar Caribe también llegan a tener efectos sobre la costa del Pacífico centro americano y que más recientemente también se han llegado a formar huracanes en el Pacífico, de forma que una proporción cada vez mayor de Centroamérica está siendo perjudicada por estos fenómenos meteorológicos extremos. Desde mediados de los setenta el poder de destrucción de los huracanes y los ciclones ha aumentado progresivamente, debido a su mayor intensidad y duración (CEPAL y el DFID, 2009).

Los desastres naturales pueden dar lugar a cambios en el ambiente físico, el entorno biótico y perceptivo. Estos cambios pueden manifestarse de muchas maneras y tener resultados negativos en el sector turístico, entre otros. Algunos incluyen la pérdida de zonas boscosas, que pueden causar una pérdida de los servicios ambientales (por consiguiente, las atracciones de ecoturismo), la acumulación de residuos en las playas, que pueden dar lugar a una interrupción de actividades turísticas y daños a la infraestructura en áreas protegidas, que pueden causar una pérdida de servicios de recreación (CEPAL, 2003).

La mayor frecuencia e intensidad con las que ocurrirán las tormentas tropicales también incrementarán los riesgos de inundación y erosión de zonas costeras. En la CEPAL se ha usado una metodología para evaluar los efectos socioeconómicos y ambientales de los desastres naturales que varios países de América Latina, el Caribe y otras partes del mundo han aplicado. Se ha evaluado los efectos de eventos climáticos extremos con dicha

metodología en varios sectores incluyendo la industria del turismo. Esta metodología distingue entre los impactos directos e indirectos.

En el caso del turismo, los daños directos se refieren a activos específicos del turismo. Esta categoría incluye los costos relacionados con los recursos naturales que son parte del atractivo del lugar. Por lo general, las tormentas tropicales y huracanes causan erosión de las playas y la reposición de la arena puede ser costosa además de causar otros daños a los ecosistemas de donde es extraída.

Por otra parte, las pérdidas indirectas se refieren a los ingresos que se dejan de percibir como consecuencia de la cancelación de reservas, el menor número de turistas que visitan el lugar debido a la imagen negativa que proyecta un desastre natural, los costos de las campañas de promoción de la imagen del destino turístico para recuperarse después de un desastre, entre otros. Al igual que las pérdidas directas, los daños económicos indirectos pueden ser bastante grandes. Por ejemplo, el huracán Mitch causó pérdidas indirectas por 15.5 millones de dólares para el turismo en Guatemala (CEPAL, 2004) y en El Salvador por 8.9 millones de dólares (CEPAL, 2004).

Los daños directos e indirectos sumados, con frecuencia causan grandes pérdidas para los países y sus industrias turísticas. Los daños totales varían considerablemente y pueden ser bastante grandes, como el impacto del huracán Stan y la tormenta tropical Wilma que coincidieron en la misma temporada (2005) y que causaron pérdidas demás de 1.6 millones de dólares en Quintana Roo, México.

Entre los países centroamericanos, Guatemala fue el que sufrió más daños, con una pérdida total de 118.8 millones de dólares en 1998 a consecuencia del huracán Mitch. Esto plantea un gran riesgo para el desarrollo de los países y para la industria turística que representa una fuente importante de ingresos para la región de Centroamérica, México y las naciones del Caribe. Los daños a los sistemas naturales que dejan fuertes tormentas o huracanes pueden ser considerables y tardar mucho tiempo en recuperarse. Por ejemplo, a raíz del huracán Mitch se estima que hay áreas naturales en Centroamérica que necesitarán de 15 a 20 años para rehabilitarse (CEPAL, 2004g).

Otro problema importante producido por los huracanes y las tormentas son las inundaciones, que también afectan a los centros turísticos. De acuerdo con el estudio de la CEPAL, existen patrones de riesgo de inundación claramente definidos. Los territorios naturalmente inundados, como orillas de los ríos y zonas bajas, así como las zonas costeras son las que muestran una mayor recurrencia e intensidad. Para Belice, en toda la costa y el norte del país se ha registrado el mayor número de inundaciones entre 1975 y 2008. Guatemala también ha experimentado problemas similares en costas, riberas y orillas de los lagos, especialmente en los departamentos de Alta Verapaz, Izabal, Zacapa, El Petén y los de la costa del Pacífico.

Para El Salvador y Honduras el patrón de riesgo de inundación se concentra básicamente en las costas (ambas costas en el caso de Honduras), mientras que en Nicaragua se manifiesta en dos áreas: la región autónoma de la zona marítima del Atlántico Norte y la zona costera de Chinandega. En cuanto a Costa Rica, las inundaciones extremas afectan principalmente a Guanacaste y al norte de Alajuela, Heredia y Limón. Por último, Panamá es el país con menor incidencia de inundaciones extremas. Los territorios en riesgo están localizados en la provincia del Darién, Sixaola y Changuinola, riberas del río Coclé (Provincia de Colón) y la zona costera de la provincia de Chiriquí. En suma, la intensificación de las tormentas, los huracanes, la erosión de la costa, inundaciones costeras, pérdida de

biodiversidad y de arena en la playa, salinización de agua, sequías en algunos lugares, entre otras consecuencias del cambio climático son elementos que sin duda afectarán al turismo, si no se llevan a cabo medidas de adaptación.

CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LOS PAÍSES CENTROAMERICANOS RESPECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS RETOS PARA EL TURISMO

Aunque enfrentan fenómenos similares derivados del cambio climático, las diferencias entre los sectores turísticos de cada país centroamericano dependen del grado en que han sido capaces de preservar su naturaleza, el tipo de turismo que normalmente atrae, su ubicación geográfica y la de sus centros turísticos, entre otros factores. Las políticas que los países han tomado para proteger el medio ambiente y así adaptarse al cambio climático son muy importantes también, como una manera de guiar a la sociedad en sus esfuerzos de adaptación.

Como bien sabemos las economías de los países centroamericanos dependen fuertemente de la actividad turística ligada al clima (turismo de sol y playa) y es por ello que el cambio climático tiene mayor impronta en esta región que en otras. A esto debemos sumarle el grado de subdesarrollo de dichas economías por lo cual es difícil encontrar formas de compatibilizar los cambios naturales con las demandas sociales internas (trabajo que genera el turismo) con las externas (servicios turísticos).

Costa Rica

Una característica importante para analizar Costa Rica es que, además de Belice, es el país con **mayor proporción de turismo de ocio** en la subregión. Dentro de esta actividad, el país ha desarrollado considerablemente el **turismo ecológico** y se ha convertido en uno de los grandes destinos del mundo para este tipo de visitas. Por lo tanto, su éxito depende de la preservación del paisaje y de su entorno natural, que puede estar en peligro por el cambio climático.

En la década de los cuarenta, 75% del territorio costarricense estaba cubierto de bosques, pero en el 2000 este porcentaje era de 46,5% y sólo recientemente la tendencia de deforestación se ha detenido y ha comenzado a revertirse. En 2007 los bosques cubrían 46,9% de la tierra. Un conjunto de incentivos exitosos dirigidos al sector privado para motivarlo a conservar, reforestar o ampliar los **bosques** (en particular por medio del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, FONAFIFO) y las políticas públicas, ha dado lugar a la tendencia de recuperación mencionada. Además, la política de crear diversas áreas de conservación, que abarcan alrededor de 25% del territorio nacional, incluidos los parques nacionales, las reservas biológicas, las zonas protegidas, las reservas forestales, los refugios de vida silvestre, los humedales y los manglares, entre otras categorías, ha ayudado a detener la deforestación y proteger su biodiversidad (Parques Nacionales de Costa Rica Sistema Nacional de Áreas de Conservación 22).

La agenda ambiental del cambio climático particularmente ambiciosa de Costa Rica ayuda a los sectores a hacer un esfuerzo para adaptarse y **mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero**. De hecho, el alcance de la estrategia de cambio climático en Costa Rica es muy amplio ya que se centra en una variedad de áreas: energía, transporte, agricultura, industria, residuos sólidos, turismo, agua, cambio de uso del suelo, salud, infraestructura, pesca, zonas costeras, biodiversidad, entre otras. El país también ha fijado el objetivo de convertirse en “carbono neutral” en 2021 por lo que las políticas relativas a mitigar y cuidar el medio ambiente, han pasado a ser fundamentales. Esta política nacional, sin duda, ayuda a encauzar las actividades productivas dentro del país con esos objetivos, incluso la actividad turística.

Las sinergias entre el turismo ecológico y los recursos naturales en Costa Rica ofrecen una de las mejores plataformas para formular políticas que ayuden a mitigar las emisiones causadas por las actividades turísticas, así como para adaptar estas últimas al cambio climático en la subregión.

A pesar de estas buenas relaciones, el **turismo que desde 1993 se convirtió en la fuente más importante de divisas para la economía de Costa Rica**, sigue siendo un motivo de preocupación en relación con sus **posibles efectos sobre el medio ambiente y su vulnerabilidad ante el cambio climático**.

Los desafíos que tiene por delante Costa Rica, derivados del cambio climático, son bastante preocupantes, como se expresa en la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de 2000 (Primera Comunicación Nacional), en la que se desarrolló un análisis específico sobre la vulnerabilidad de la agricultura, los bosques, los recursos hídricos y los recursos costeros, algunos de los cuales inciden en el turismo.

En primer lugar, las costas de Costa Rica en general, están cerca de una cordillera que, junto con el clima y sus características morfológicas han producido llanuras aluviales, donde casi no hay acantilados en costas. Aunque esto contribuye a que el paisaje en las playas sea muy atractivo, debido a las costas anchas y rica vegetación (de manglares), es muy vulnerable al cambio climático. El aumento del nivel del mar provocará retrocesos en la línea de la costa y ampliará las áreas sujetas a inundaciones por las mareas en casi toda la línea costera (Primera Comunicación Nacional).

En Costa Rica las zonas geográficas más vulnerables al cambio climático son Guanacaste y la costa sur del Pacífico. Las altas temperaturas y las sequías afectarán particularmente a la parte norte de la costa del Pacífico. Como las zonas más atractivas para el turismo se encuentran precisamente en el Pacífico Norte y la Península de Nicoya en Guanacaste, debido a sus excelentes playas (llamada La Costa de Oro de Costa Rica), es necesario atender esta zona. Para 2100 Guanacaste se enfrentará a aumentos de temperatura de hasta 3.8C° y una reducción en las precipitaciones de hasta 63%. En la actualidad, las lluvias ya han disminuido y el agua dulce para los asentamientos en la costa proviene crecientemente desde el interior (Primera Comunicación Nacional).

Más al sur, por la costa del Pacífico se encuentra la ciudad de Puntarenas. Bajo el escenario optimista de los estudios del IPCC, para 2100 el nivel del mar se elevaría 0.3m, lo que inundaría 60% de presente zona residencial de esta área, y si se considera el escenario pesimista del IPCC, dicha elevación alcanzaría 1m, y las aguas penetrarían hasta en 90% la ciudad. Asimismo, los pueblos de Quepos y Golfito en la costa del Pacífico se volverían inhabitables (Primera Comunicación Nacional). Olas de calor y menos lluvias tendrán un impacto altamente negativo sobre la biodiversidad, que ha sido una atracción turística muy

importante. Esta última se verá amenazada especialmente en las zonas tropicales húmedas y en las secas, incluso es un escenario optimista. Pero también los huracanes y tormentas que no han sido muy perjudiciales hasta ahora en Costa Rica (en la costa del Caribe) se producirán con mayor frecuencia en la costa del Pacífico, lo que desalentaría el turismo en esta área.

Los puertos también sufrirían graves daños y habría conflictos sobre la tenencia de la tierra cerca de la costa, lo que también perjudicaría el desarrollo turístico en dicha zona (Primera Comunicación Nacional).

Guatemala

Guatemala es el **destino turístico centroamericano más importante** después de Costa Rica. Desde hace varios años, ofrece un valioso **patrimonio cultural atractivo** para los visitantes. Esta característica de Guatemala tan valorada mundialmente se destaca gracias a lugares como Tikal en Petén, Quirigá en Izabal, Zaculeu en Huehuetenango y Kaminal Juyú, en la ciudad de Guatemala.

El turismo de naturaleza, así como el turismo de sol y mar han sido menos importantes, aunque tienen la posibilidad de un desarrollo futuro. El turismo rural o agrícola ha comenzado a desarrollarse, en particular las visitas a las **fincas cafetaleras**, al igual que el **ecoturismo** (existe un Plan Nacional de Ecoturismo desde 2002).

Los recursos naturales están bajo amenaza. Los bosques de Guatemala cubren 36,3% del territorio con una tasa de deforestación de 1,3% anual entre 2000 y 2007. Según varios estudios, la principal causa de deforestación es el uso de la madera como fuente de energía, responsable de alrededor de 63% de la pérdida de los bosques.

El sector turismo ha sido considerado de gran prioridad para el desarrollo económico en Guatemala, tal como se expresa en la **“Política Nacional de Desarrollo Sostenible del Turismo, 2004-2014”**. El propósito de este Plan es fortalecer la protección ambiental en los sitios turísticos tradicionales y también en los de desarrollo más reciente. Al igual que otros programas de desarrollo de turismo sostenible en la subregión, no existe una preocupación explícita por los efectos del cambio climático en este sector y, por lo tanto, no se han adoptado medidas claras para enfrentar este fenómeno. Comparativamente, como se ha enfocado un mayor esfuerzo para lograr un turismo sostenible, el tratamiento de residuos sólidos y la contaminación en los centros turísticos han sido considerados como una prioridad.

Por ejemplo, al lago de Atitlán, uno de los lugares más bellos y atractivos para el turismo del país, está muy contaminado, por lo que en 2005 se le proporcionó una planta de reciclaje de aguas residuales. Hay un programa para crear una certificación de “Bandera Azul”, similar a la de Costa Rica, pero que a fines de 2009 aún no se había lanzado. Si bien estas medidas son muy importantes, por sí solas no garantizan la protección de las actividades turísticas existentes frente al cambio climático. Por ejemplo, uno de los principales lugares de interés cultural, Tikal, se encuentra en la zona del Petén, que es parte de la biósfera maya, cuyos suelos frágiles son objeto cada vez mayor de incendios forestales y de tala ilegal. Como el **cambio climático elevará considerablemente la temperatura y volverá más seca esa región, este patrimonio cultural prehispánico y los recursos naturales muy ricos que lo rodean serán mucho más vulnerables.**

Tikal no sólo es un sitio cultural, también representa un refugio para una gran parte de los mamíferos de Guatemala, así como un lugar privilegiado para observar aves, muchas de las cuales viven en bosques maduros con árboles que se encuentran en peligro.

En la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de Guatemala (2001) se muestra que entre 1961 y 1990, particularmente en los últimos años de este período, las temperaturas aumentaron, mientras que las precipitaciones disminuyeron. Las simulaciones realizadas para estimar los impactos futuros del cambio climático a nivel nacional incluyeron estudios sobre la salud humana, la producción de granos, los recursos hídricos y el medio ambiente natural.

Entre los fenómenos extremos que ya se han producido y que fueron considerados en dicha comunicación se encuentran: el huracán Mitch (1998), las sequías de 2001 que produjeron escasez extrema de alimentos, y la tormenta tropical Stan (2005) que causó pérdidas humanas y de infraestructura, así como una crisis agrícola.

Dos de los temas estudiados por la Primera Comunicación Nacional pueden tener un efecto directo en el turismo. El primero es el agua: para 2030, en un escenario intermedio (ni optimista ni pesimista), se prevé una disminución de 10% en su disponibilidad en todas las cuencas hidrográficas. El segundo corresponde a las superficies forestales, que, según el mismo escenario intermedio, se reducirían en 1,6% como consecuencia del cambio climático.

Las zonas más vulnerables a estos efectos negativos serían Huehuetenango, Quiché, Totonicapán, Sololá, Alta Verapaz, Zacapa y Chiquimula. Según el Ministerio de Agricultura y Recursos Naturales (MARN), 12% del territorio de Guatemala está en peligro de desertificación y 18 departamentos ya han sufrido sequías, de los que seis son los más vulnerables: Jalapa, Jutiapa, Chiquimula, Zacapa, El Progreso y Baja Verapaz. A mediados de 2009 el hambre golpeó a la población que vive en el "corredor seco": El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa, Santa Rosa y Baja Verapaz.

En cuanto a las zonas costeras de Guatemala, la elevación del nivel del mar puede llegar a situarse entre 0.33 m a 1.21 m para 2100. Pero, la manera en que las zonas potencialmente turísticas se verán afectadas, no fue considerada en la Primera Comunicación Nacional. En comparación con otros países de Centroamérica, como ya hemos mencionado, Guatemala no cuenta con grandes complejos turísticos en costas y playas. Sólo alrededor de 4% del turismo total declaraba que su destino final en el país era la costa Caribe y 2% señalaba a la costa sur (en el Pacífico).

Los arrecifes de coral, la pesca deportiva, entre otros, son un interés turístico potencialmente alto para Guatemala. Lugares como Puerto Barrios y la Isla de Livingston, en el Caribe y Puerto San José y Retalhuleu en el Pacífico, se han convertido en zonas turísticas interesantes, y otros sitios turísticos costeros lo podrían ser también. Lamentablemente, los arrecifes están en mal estado debido a la sedimentación causada por la erosión de la tierra, consecuencia de la deforestación. Los recursos de la costa están bajo gran amenaza también a causa de la pérdida de 70% de sus manglares desde 1950, como resultado de la agricultura y la actividad pecuaria, el desarrollo urbano en la costa, los puertos y el turismo, así como la expansión de la acuicultura, especialmente de camarón.

A pesar que la ley forestal prohíbe explícitamente la destrucción de los manglares, cada año desaparecen alrededor de 500 hectáreas de este ecosistema. Los puertos requieren especial atención debido al creciente turismo de cruceros, que puede dañar los recursos

naturales del mar. En 2006, 63,000 personas visitaron el país por este medio, 100% más que el año anterior.

El Salvador

Con la **mayor densidad de población** en Centroamérica, la fuerte dependencia de la leña para la energía (50% del consumo total) y el desplazamiento anual de la frontera agrícola, El Salvador ha experimentado la **deforestación** más importante de la subregión. En 2007 sólo 14% de su territorio estaba cubierto por bosques. Los problemas mencionados también generaron una importante reducción en el área de bosques naturales primarios, de modo que entre 1950 y 1971 la superficie forestal natural disminuyó 18% y en 1994, se estima que de este porcentaje sólo sobrevivía en 2,5% del territorio nacional (SEMA, 1992; FUSADES, 1997).

La expansión de los cultivos de algodón, coco y caña de azúcar cerca de la costa fueron en gran medida responsables de la deforestación en las tierras bajas a lo largo de la costa. Esto erosionó los suelos debido a las escorrentías de las tierras altas y bajas de las cuencas que desembocan en las costas. Además, la mala gestión de las laderas probablemente empeoró estas tendencias.

Las actividades de producción que tienen lugar en la costa, como la producción de sal, así como mariscos y criaderos de peces, entre otros, han significado la destrucción de manglares y la vida marina que normalmente vive allí. El suelo de la costa también sufre de salinización debido a las inundaciones y a la mala gestión de las aguas de riego, así como la ya mencionada desaparición de los manglares que naturalmente filtrarían la sal marina. Todos estos fenómenos han causado una de las peores erosiones del suelo (Banco Mundial, 2008) y por lo tanto, reduce los recursos naturales que podrían proteger en cierta medida el país contra los daños de huracanes y tormentas.

Es importante señalar que la situación anterior no ha impedido la expansión significativa de los lugares turísticos de sol-arena-mar y se espera que crezcan de forma dinámica en el futuro; de ahí la importancia de las políticas de adaptación.

El aumento del nivel del mar es otra amenaza para la actividad turística salvadoreña. Las estimaciones indican que El Salvador podría perder 10% de la superficie costera total (149,1 km²), bajo la hipótesis optimista de una elevación de 0.13 m del nivel del mar. Sin embargo, bajo un escenario pesimista que indica que esa elevación alcanzaría 1.1 m, podría significar la pérdida de hasta 27,6%(400,7 km²) de estas tierras en los próximos 100 años (Primera Comunicación Nacional). Los costos para el turismo serían enormes, no sólo por la pérdida de playas, sino por la de infraestructura (hoteles, puentes, carreteras, puertos y posiblemente aeropuertos), aunado al detrimento de los empleos en esta actividad.

En cuanto a las precipitaciones, los modelos que simulan los efectos del cambio climático son más inciertos que los que estiman el cambio en las temperaturas y la elevación en el nivel del mar. Dichas estimaciones consideran variaciones de las precipitaciones que van desde -11,3% a 3,5% en 2020 y de -36,6% a 11,1% en 2100, lo que representa un rango muy amplio de posibilidades y, por ende, poco conclusivo.

Por otro lado, hay una mayor certeza frente al fenómeno ENOS, que seguirá produciendo sequías en el futuro con efectos negativos sobre la vegetación en la costa y la

producción agrícola en áreas cercanas a las mismas (Primera Comunicación Nacional). Además, el aumento del nivel del mar podría causar un incremento en la salinidad del litoral. Se prevé un fuerte impacto sobre los manglares, debido al desplazamiento tierra adentro de la línea costera. Los manglares se verían expuestos a mayores niveles de salinidad y debido a los límites en los niveles de tolerancia a la salinidad, la composición de las especies podría ser modificada. El aumento de la salinidad del agua del subsuelo reduciría también la disponibilidad del agua potable para consumo humano, afectaría la producción agrícola, lo que elevaría los costos del agua y los alimentos con consecuencias sobre las actividades turísticas, entre otras.

En los últimos años en El Salvador se ha realizado una promoción muy activa del turismo. El Plan Nacional de Turismo 2014 y el Plan Nacional de Turismo 2020 (en que se revisa y actualiza el anterior) contienen varios incentivos para promover esta actividad. El objetivo principal de este último Plan es que para el año 2020 este sector contribuya con el 10% del PIB de esa nación. En este Plan, se menciona en forma más explícita que en el anterior, la necesidad de que esta actividad sea sustentable y que el flujo de turistas a ese país sea concordante con su capacidad de recibirlo. Aunque cabe destacar que en dicho Plan, no se menciona la adaptación al cambio climático.

Un flujo creciente de turistas ha llegado a El Salvador, especialmente desde Guatemala, mientras que también ha aumentado el interés de ciudadanos norteamericanos para establecer segundas residencias en este país, especialmente cerca de las zonas costeras. Un ejemplo de la vulnerabilidad salvadoreña ante el cambio climático es el hecho de que algunas áreas con mayores probabilidades de ser inundadas en la costa coinciden con el corredor biológico del país. Al menos dos puertos, Puerto El Triunfo y Puerto de Acajutla, están ubicados en las zonas donde probablemente ocurran dichas inundaciones marinas, mientras que los manglares se encuentran principalmente en las zonas donde el nivel del mar tendrá los efectos más perjudiciales, como los distritos de Usulután y La Paz.

Panamá

Panamá ha sido capaz de conservar una gran parte de su cobertura forestal (57,7% en 2007, y 70% de su bosque primario, que es la forma más biodiversa de bosque. Panamá cuenta con muchos ecosistemas diferentes y grandes áreas protegidas que, a su vez, son muy atractivas para la actividad turística, además de otros rasgos llamativos, como la mezcla de culturas (indígenas, urbanas y rurales). Aunque las extensas costas en ambos océanos también atraen a los visitantes, el Canal de Panamá sigue siendo el destino turístico más importante, 63% del turismo total en 2007.

En los últimos años, se ha realizado un esfuerzo importante para diversificar y expandir el turismo con buenos resultados y, potencialmente, Panamá cuenta con mayores posibilidades para ofrecer a los visitantes. De hecho, 34,4% del territorio panameño se compone de áreas protegidas, cuya riqueza biológica y cultural ha sido reconocida internacionalmente y son de interés para los turistas (Plan Maestro de Desarrollo Turístico en 1993, IPAT / OEA, 1993). Existen dos Reservas de la Biósfera Mundial, dos sitios del Patrimonio Mundial de la Naturaleza, dos de Patrimonio Cultural Mundial y tres sitios RAMSAR (Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional) (ATP, 2008), todos ellos bajo la responsabilidad del Sistema Nacional Áreas Protegidas (SINAP).

La actividad del sector privado ha crecido en lo relacionado con la promoción turística. Por ejemplo, se ha creado una red en el sector ambiental y de negocios “Red de reservas naturales del sector privado” que ofrece una variedad de alternativas para el turismo (incluida la observación de flora y fauna, en especial la de aves). Desde fines de los noventa el turismo ha venido creciendo a un ritmo sin precedentes, aunque la infraestructura del sector es aún incipiente. Por lo tanto, la capacidad de recibir un mayor número de visitantes debe ser ampliada si se pretende alcanzar el impacto económico esperado.

En cuanto a las áreas litorales, en diversos estudios se predice un aumento del nivel del mar que podría provocar inundaciones y el desplazamiento de los humedales y zonas costeras bajas, así como la erosión de las costas. El aumento del nivel del mar también aumentará la salinidad del agua hacia el interior de los estuarios.

Las costas panameñas poseen muchas áreas vulnerables al cambio climático y un número importante de ellas coinciden precisamente con los sitios turísticos, tal como Bocas del Toro. El desarrollo turístico debe considerar las medidas adecuadas para proteger este sector de los efectos del cambio climático y, al mismo tiempo mitigar sus propias emisiones para no contribuir. Un ejemplo de extrema vulnerabilidad al cambio climático la presenta la región de Kuna Yala, cuya población de aproximadamente 36,000 personas en un área de 3.206 kilómetros cuadrados, viven en una estrecha franja de tierra de 373 kilómetros de largo sobre el Caribe que colinda con Colombia. Kuna Yala tiene un archipiélago de 365 islas, 36 de las cuales están habitadas.

En conclusión, aunque no está libre de los impactos del cambio climático, Panamá probablemente sufrirá menos aumentos de temperatura y menos eventos meteorológicos extremos en comparación con el resto de los países de Centroamérica, debido a su ubicación geográfica y a sus bosques aún abundantes.

Nicaragua

Nicaragua es un país con gran cantidad de recursos naturales. Su gran biodiversidad se refleja en el hecho de que la tercera parte del Corredor Biológico Mesoamericano se encuentra en su territorio. Cuenta con hermosas playas tanto en el Atlántico como en el Pacífico (esta última área es la que cuenta con mayor desarrollo turístico), así como lagos grandes y hermosos y montañas vírgenes que conservan su propia flora y fauna original (Bosawas, Arenal, Reserva Indio Maíz).

Aunque el turismo no se ha desarrollado hasta ahora en una forma importante, el gobierno valora cada vez más esta actividad dentro de la economía nacional, por lo que se ha dado prioridad a tres temas para impulsar esta actividad: la facilitación turística, la promoción y la comercialización de esta actividad. En 2007 el 41,5% del territorio estaba cubierto por bosques que incluía más de veinte ecosistemas ricos en biodiversidad. Aunque cuenta con sólo 0,13% de la superficie terrestre mundial, alberga 7% de la diversidad biológica del planeta (TWSC, 1990). El país tiene 76 áreas protegidas (alrededor de 17% de su territorio, a cargo del Sistema de Áreas Protegidas, SINAP). El Instituto de Turismo (INTUR) trabaja con SINAP para desarrollar una estrategia compatible con la conservación y el desarrollo turístico en áreas naturales protegidas. Los manglares, tortugas y arrecifes están protegidos por el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En Nicaragua el clima varía considerablemente según la región. En el área del Caribe, hay mucha más precipitación que en el resto del país (de 9 a 11 meses al año), mientras que en la del Pacífico existen dos estaciones: la seca y la lluviosa. Las características del clima de la zona central se ubican entre estos dos climas. Desgraciadamente, Nicaragua también se encuentra en una región que experimenta frecuentes fenómenos naturales extremos como huracanes, inundaciones y sequías y el uso inadecuado de la tierra, la deforestación, la contaminación, entre otros, la hace más vulnerable a tales fenómenos.

Por otro lado, se espera que se reduzcan considerablemente las precipitaciones como resultado del cambio climático tanto en el Pacífico como en el Atlántico. De acuerdo con el escenario intermedio del estudio de la SI-92 de la IPCC (2007a), para 2050 disminuirán las lluvias 16,9% y 16,5% en el Pacífico y las zonas del Caribe, respectivamente, y en 25,3% y el 24,7%, respectivamente, para 2100 (Primera Comunicación Nacional). Al igual que en otros países de la subregión, el cambio climático probablemente provocará mayor sequía en las áreas actualmente más secas. Los distritos del norte—Chinandega y León— que son áreas turísticas muy conocidas estarían entre las más afectadas.

Uno de los lugares con mayor potencial turístico es el golfo de Fonseca (en la costa del Pacífico Norte). No obstante, es necesario un esfuerzo subregional para su desarrollo, ya que El Salvador, Honduras y Nicaragua, comparten el territorio del golfo. De hecho, ya existen dos iniciativas que pueden ayudar a detener las condiciones de deterioro de esta zona, el proyecto Trinacional sobre la Gestión Integrada del Golfo de Fonseca y el Corredor de los Manglares del Golfo. Para tal propósito, de acuerdo con las autoridades gubernamentales, sería conveniente construir estaciones biológicas en cada área protegida para recabar mayor información sobre la manera de funcionar de los diferentes ecosistemas.

Por último, vale la pena señalar que en la Primera Comunicación se hace un análisis especial de los efectos del cambio climático sobre la malaria. Este tema se incluyó por la alta incidencia de esta enfermedad sobre la población nicaragüense y los altos costos que tiene en la salud pública. En la comunicación se afirma que los casos de malaria aumentan exponencialmente respecto del aumento de las temperaturas. Según la zona geográfica y el escenario de aumento de la temperatura, el índice de malaria subiría entre 38% y 150% como resultado del cambio climático. De acuerdo con los tres escenarios de cambio climático (optimista, intermedio y pesimista), la proporción de la población infectada con malaria podría alcanzar del 3% al 9% en 2030, del 3% al 10% en 2050, y del 5% al 15% en 2100. Este fenómeno podría desalentar a los visitantes para viajar a Nicaragua.

En resumen, Nicaragua tiene un gran potencial para expandir su turismo de esparcimiento y ya que está en una fase temprana de su desarrollo se pueden determinar las condiciones bajo las cuales sería más conveniente expandirlo para evitar o al menos disminuir los impactos del cambio climático. Debido a los recursos limitados con los que cuenta el país, este esfuerzo requerirá mucho apoyo de instituciones locales e internacionales para tener éxito.

Honduras

Este es el segundo país más grande de Centroamérica, 75% de su territorio es **montañoso** y sufre la mayor tasa de **deforestación** de la subregión – 3,2% anual entre 2000 y

2007, quedando sólo 38,7% del territorio cubierto por bosques en este último año. La incertidumbre en cuanto a la tenencia de la tierra y la falta de técnicas de conservación y reforestación son algunos de los obstáculos para preservar las zonas boscosas. Honduras tiene una **gran variedad de recursos naturales y biodiversidad** que sigue siendo la base del sustento de sus habitantes.

Existen 107 áreas protegidas (algunas de ellas aún en una fase de planificación), que constituyen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAPH) y abarcan cerca de 20% del territorio nacional. También tiene grandes recursos en las zonas marítimas y costeras con playas de arena blanca a lo largo del Caribe.

Los ecosistemas costeros incluyen cinco tipos de recursos naturales: los arrecifes de coral, manglares, playas, lagunas costeras, y las plataformas continentales. Por ahora se han desarrollado las Islas de la Bahía y La Ceiba como zonas turísticas, mientras que gran parte de sus costas son potenciales destinos turísticos.

El turismo hondureño está actualmente muy concentrado geográficamente en áreas que son particularmente vulnerables al cambio climático. Entre éstas destacan las Islas de la Bahía no sólo por ser islas, sino también porque se encuentran en el Caribe, que enfrenta la mayor intensificación en los fenómenos meteorológicos extremos.

El turismo tiene un potencial importante en zonas menos vulnerables al cambio climático, si se considera su, rica morfología, muy montañosa, con alturas diferentes y grandes cuerpos de agua no costeros. Su interior montañoso incluye uno de los bosques tropicales naturales más importantes de Centroamérica (especialmente en la Mosquitia) y el sitio arqueológico de Copán, un importante centro cultural y comercial de la antigua cultura maya. El Parque Nacional de Bosque de Nubes en Cusucú es uno de los mejores parques de Honduras, situado al oeste de San Pedro Sula, en la cordillera del Merendón. Designada como Patrimonio de la Humanidad, la Reserva de la Biósfera de Río Plátano, es una zona de selva digna de mención. Esta reserva incluye selvas tropicales de tierras bajas, lagunas costeras, hermosas playas, manglares, pastizales y zonas de sabana de pinos.

La diversidad biológica de las plataformas continentales de Honduras es la menos conocida en la subregión, pero de acuerdo con estudios específicos realizados por una misión japonesa a Honduras, existe una pradera con vegetación submarina bajo el mar Caribe que proporciona un refugio a más de 1800 peces, 4 especies de tortugas amenazadas, 100 especies de algas marinas, entre otros (Primera Comunicación Nacional). La cobertura de manglar también es bastante desconocida y sólo existe un inventario para las Islas de la Bahía. Hay estimaciones realizadas por AFE / COHDEFOR que indican una extensión aproximada de 6.300 hectáreas de manglares que ayudan a proteger los estuarios y las zonas costeras.

Como resultado del cambio climático, Honduras, como varios otros países de Centroamérica, ya ha empezado a experimentar la vulnerabilidad a fenómenos meteorológicos extremos, que probablemente se harán más frecuentes y más fuertes en el tiempo. El fenómeno de El Niño en 1995-1996 y el huracán Mitch en 1998 afectaron seriamente al país. Los impactos de estos sucesos extremos han sido exacerbados por la falta de preparación para enfrentarlos, en parte debido a una economía precaria. De esta manera, las altas temperaturas y las sequías han causado hambre, mortalidad, varios problemas de salud, así como crisis en la agricultura e incendios forestales. La interacción de los fenómenos extremos y la acción humana, como la deforestación, han acelerado la erosión del suelo y aumentado la sedimentación de los ríos, lo que ha limitado la capacidad de éstos para llevar

agua hacia las represas. Otro efecto secundario de esta sedimentación son las frecuentes inundaciones de los ríos, especialmente los de Chamelecón, Ulúa y Aguán.

El cambio climático podría obstaculizar poderosamente las actividades turísticas de ocio sobre todo en Roatán (la más grande y desarrollada de las Islas de la Bahía). Los escenarios sobre los efectos del cambio climático coinciden en que las condiciones climáticas en la costa norte serán cada vez más extremas y la desertificación se expandirá hacia el centro y el sur del país. Es muy probable que estas y otras tendencias del cambio climático perjudiquen la biodiversidad. El aumento del nivel del mar tendrá efectos graves en los manglares y los arrecifes de coral, además de la inundación de tierras bajas.

Para desarrollar el turismo de manera sostenible y protegida de los impactos del cambio climático, Honduras necesita diversificar sus destinos y desarrollar una infraestructura adecuada que tome en cuenta precisamente su vulnerabilidad. Es necesario adoptar medidas de adaptación que incluyan el diseño de una nueva e innovadora infraestructura a fin de enfrentar esta situación de la mejor manera posible.

Belice

El turismo es una de las actividades económicas más importantes del país (20,3% del PIB en el 2008) y esta actividad está muy orientada a sus riquezas naturales, particularmente en sus costas. Belice es el país de la subregión que conserva la **mayor proporción de vegetación natural** respecto del total de su superficie, 72,5% en 2007, y, a la vez, el 42% de dicha nación está bajo algún tipo de estatuto jurídico de protección.

Al mismo tiempo, Belice es uno de los países más amenazados por el cambio climático, sobre todo debido a las tierras bajas que prevalecen a lo largo de sus costas e islas (que representan 5% del territorio), además de caracterizar a la mitad norte de la nación y a la tercera parte del sur del país. Algunas zonas del interior se encuentran por debajo del nivel del mar y en algunas partes las costas son muy bajas, al grado de estar sólo un metro arriba del litoral, extendiéndose esta característica varios kilómetros tierra adentro. La parte central del país es la más elevada porque allí se ubican las montañas Pine Ridge Mayas que alcanzan 1,124 metros (Primera Comunicación Nacional).

Otra razón de la gran vulnerabilidad del sector turístico de Belice frente al cambio climático es que su costa se encuentra en el Caribe. En el último siglo la Ciudad de Belice, la antigua capital, fue destruida dos veces por los huracanes y se debió crear una nueva capital, Belmopan. El hecho de que 45% de la población vive en la zona costera, la hace particularmente vulnerable a los impactos del cambio climático.

Una encuesta desarrollada recientemente en Cayo Ambergris y Cayo District encontró que 25% de los encuestados en el primer destino turístico y 46% de los encuestados en el segundo (fueron 132 los turistas que respondieron la encuesta) carecían de seguro contra desastres naturales, aunque el 70% del total de encuestados consideraban su propio negocio alta o moderadamente vulnerable a los impactos del cambio climático. No obstante, las empresas incluidas en la encuesta demostraron tener un conocimiento limitado sobre los posibles impactos del cambio climático, desconociendo, por ejemplo, los efectos del aumento del nivel del mar, el calentamiento del mar, la erosión y pérdida de suelos, la extinción de biodiversidad y la penetración del agua salada en áreas de agua dulce.

Uno de los mayores atractivos turísticos es el arrecife coralino de Belice, la segunda concentración más grande de corales vivos en el mundo y la más grande del hemisferio occidental. En 1996 el Sistema de la Reserva de la Barrera de Arrecife de Belice fue incluido como Patrimonio de la Humanidad. Como los arrecifes de coral son el hogar de la cuarta parte de la flora y fauna marina del mundo, su conservación es esencial a nivel global.

Hay siete áreas protegidas dentro del Sistema de Reserva de la Barrera de Coral de Belice: el Parque Nacional y Reserva Marina Bacalar Chico, Reserva Marina del Arrecife Glovers; Agua del Sur de la Reserva Marina de Cayo; Reserva Marina Cayos Sapodillas; Monumento Natural Half Moon Caye, Monumento Natural Blue Hole y Parque Nacional Laughing Bird Caye. Los esfuerzos para preservar los recursos naturales fueron reconocidos mediante varios premios (Premio de Conservación del Medio Ambiente de la Junta de Turismo de Belice en 2001 y el Premio James Waight en 2002). También se ha hecho un esfuerzo por parte de la industria de cruceros de turismo de Belice para proteger los arrecifes de coral en esta parte del Caribe. En 2008 el gobierno, el sector privado, la sociedad civil (ONG) y las líneas de cruceros firmaron una Declaración de Compromiso, con este fin. El objetivo era asegurar la participación de los cruceros en prácticas sostenibles de turismo, como la protección de los arrecifes de coral. Esto se hizo en el marco de Conservación Internacional de la Iniciativa de Turismo de los Arrecifes de Mesoamérica.

LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL TURISMO (OMT) Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Según la OMT el cambio climático plantea un riesgo creciente para el sector turístico, para los propios turistas y para las economías que se apoyan en el gasto derivado. El organismo asegura que este cambio constituirá un riesgo creciente para la actividad turística en muchos destinos, en vista de que el turismo depende en gran medida del clima, además de que las políticas de las aseguradoras se ven cada vez más afectadas por el riesgo de catástrofes naturales.

Para combatir esta amenaza, hay que investigar más e incrementar la coordinación entre las administraciones públicas y el sector privado de modo que se garantice que las políticas de turismo y los planes de desarrollo y gestión tengan presentes los posibles efectos.

Independientemente de los resultados ambientales, el turismo no puede considerarse de forma aislada. Si se producen cambios importantes en los patrones de la demanda turística, resultarán afectadas muchas esferas de la política económica y social, entre ellas la vivienda, el transporte y la infraestructura social. Las repercusiones del fenómeno podrían afectar a muchos proveedores que dependen del turismo, desde agricultores hasta artesanos.

Los destinos de playa, las estaciones de deportes de invierno y todas las actividades turísticas al aire libre dependen en gran medida de unas condiciones climáticas favorables. Sin embargo, fenómenos meteorológicos extremos como los huracanes o las inundaciones ponen en peligro la salud y la seguridad de los turistas y de las poblaciones locales por igual y pueden destruir la infraestructura básica de un destino. Cuando esto ocurre, bastan las imágenes para

disuadir a los posibles turistas de emprender su viaje, con la consiguiente caída del número de visitantes y su incidencia en la economía local.

El cambio climático puede transformar también el entorno natural que atrae a los turistas en primer lugar, al erosionar el litoral, deteriorar los arrecifes de coral y otros ecosistemas sensibles o reducir las nevadas en las regiones montañosas, además de afectar a servicios básicos como el suministro de agua, especialmente durante períodos de máxima demanda. Por otra parte, la alteración de los patrones meteorológicos podría brindar nuevas oportunidades al sector turístico, en particular al incrementarse el número de visitas en meses que antes eran de temporada baja.

Se destaca que los ámbitos más afectados serán:

- Las pequeñas islas que todavía se encuentran en desarrollo
- Las franjas costeras tropicales
- Paraísos como las islas Maldivas, las Fidji y el Caribe
- El África subsahariana.

Pese a que los movimientos turísticos son también responsables, en parte, del calentamiento global, la preocupación por su futuro se agrava. Desafortunadamente, el turismo es uno de los vectores de los cambios actuales y contribuye, excesivamente, al proceso de calentamiento. Entre los factores que influyen se destacan a dos de los más perjudiciales:

- El incremento de los vuelos
- El aire acondicionado en los establecimientos hoteleros.

Aunque se reconoce que por ahora el transporte aéreo sólo representa el 2 por ciento de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), se advierte que ese porcentaje sigue creciendo año tras año y que las proyecciones hablan de 1.100 millones de viajes al extranjero en 2010 y en 2020, de alrededor de 1.600 millones.

CONSECUENCIAS EN LOS DESTINOS TURÍSTICOS COSTEROS

Como consecuencia de la estrecha relación entre el turismo, el medio ambiente y el propio clima, es posible considerar que la actividad turística está muy ligada a los factores climáticos al igual que la agricultura, la energía y el transporte. La OMT (2007) resalta que el turismo es un sector bastante sensible a los efectos del cambio climático y del calentamiento global.

Se puede afirmar que estos cambios en el clima incidirán en las relaciones de competitividad entre destinos turísticos en función de que muchos basan sus principales atractivos en los recursos ambientales y el clima. Según Andrade (1998), el clima debe ser

considerado como un factor fundamental para la competitividad de los destinos turísticos pues influye en la estacionalidad y en la continuidad y la propia regularidad del flujo turístico.

Hay dos categorías de impactos del cambio climático que afectarán la competitividad y sustentabilidad de los destinos turísticos: los impactos directos, que alterarán la estacionalidad y la geografía mediante la redistribución de los flujos turísticos modificando los costos de operatividad de las empresas y los impactos indirectos que generarán cambios en el medio ambiente y en los aspectos culturales.

El clima es un importante elemento que interfiere en la duración y la calidad de las temporadas turísticas e influye decisivamente en la elección de los destinos y en los gastos turísticos. Para la OMT (2007) las temporadas turísticas se verán afectadas y un mayor número de turistas viajarán en épocas de primavera o invierno porque el clima será más propicio. Asimismo el cambio climático puede llegar a aumentar el riesgo de enfermedades en varias partes del planeta y puede ocasionar una reducción o redistribución en el flujo de turistas (WWF, 2001).

Es probable que las latitudes y altitudes superiores tengan un mayor poder de atracción turística en los próximos años y que algunas áreas populares del litoral pierdan su posición de competitividad debido a las inseguridades que puede provocar el cambio climático. También es muy probable que los efectos indirectos sean en general negativos. Según el IPCC (2007), el cambio climático perjudicará la habilidad de los destinos en conseguir el desarrollo sustentable, debido a que sufrirán serias consecuencias económicas, sociales y ambientales.

CONSECUENCIAS EN LOS DESTINOS DE ESQUÍ

El turismo en general y particularmente el esquí son unas actividades muy sensibles a las variaciones y a los cambios climáticos. El esquí es altamente dependiente de las condiciones climáticas ya que se basa en la explotación de un recurso natural: no solo requiere una nieve en cantidad y calidad satisfactorias sino también un tiempo bastante despejado y estable para ofrecer a los esquiadores unas condiciones de visibilidad y de seguridad suficientes. Los destinos dedicados al turismo de nieve son pues particularmente vulnerables al cambio climático: “el impacto del cambio climático sobre la industria del turismo deportivo de nieve es potencialmente grave”.

El calentamiento global del planeta desde el siglo XIX es un fenómeno ahora reconocido. Entre 1850-1899 y 2001-2005 la temperatura media global ha aumentado de +0,76° C y se acelera su subida a partir de 1950. Once de los doce últimos años aparecen dentro de los años más cálidos medidos desde 1850 y nunca, desde que existen sistemas de medición fiables, la temperatura media del planeta había sido tan elevada como en estos últimos años.

Las zonas de montaña de Europa ya parecen sufrir una subida de la temperatura media de invierno. Junto a estos cambios en las temperaturas, las disponibilidades de recursos hídricos están a su vez experimentando una evolución significativa. En el Pirineo, las

precipitaciones conocen una gran variabilidad espacial debida a los importantes gradientes altitudinales y a la influencia de diferentes masas atmosféricas. No obstante, un análisis de las tendencias pluviométricas durante el periodo 1950-2002, permite resaltar un descenso significativo del volumen de las precipitaciones en primavera y verano y una evolución contrastada del número de días de precipitaciones (aumento en las regiones más orientales y descenso en las regiones centrales).

Si bien es cierto que los modelos de cambio climático predicen, en el Pirineo español, un descenso de las precipitaciones no homogéneo espacialmente ni tampoco estacionalmente (el descenso se produciría principalmente en primavera y en verano), el descenso pluviométrico generalizado en la Cordillera y la menor frecuencia de las precipitaciones no dejarán de tener “importantes consecuencias sobre la disponibilidad y la gestión de los recursos hídricos en el futuro”.

A corto o medio plazo se esperan un descenso de la innivación tanto en términos de precipitaciones en forma de nieve como de permanencia de la cobertura nival que afectaría gravemente al turismo de invierno sobre todo para las zonas situadas a menos de 2000 m. En el Pirineo francés, una subida uniforme de las temperaturas medias de +1,8° C, a 1 500 m, induciría una disminución de la temporada con nieve de aproximadamente 37 días (- 37 %) pasando a durar alrededor de 2 o 3 meses en lugar de 3 o 4 meses en la actualidad mientras que el espesor de la cobertura nival alcanzaría solo unos 20 cm.

Más allá de 2 500 m, los efectos de la subida de las temperaturas serían menos notables: ligero retraso de las nevadas, deshielo más precoz, ligera disminución del espesor del manto de nieve. Para muchos centros de turismo de invierno las expectativas sobre la evolución de las condiciones climáticas en zonas de montaña son muy preocupantes. En los Alpes, el número de áreas de esquí “consolidadas” o sea cubiertas por la nieve de forma natural bajaría de 609 (el 91% de las áreas) a 404 (el 61% de las áreas).

El futuro es muy incierto pues para las estaciones de esquí situadas en zonas de mediana montaña (menos de 2000 m). Podrían desaparecer o reconvertirse hacia otras modalidades turísticas los complejos que se encuentran situados por debajo de los 2.000 metros (aunque este límite varía latitudinalmente), por falta o escasez del recurso nieve. Según los expertos del IPCC, las recientes temporadas sin nieve en las montañas de Europa anuncian lo que pasará en un futuro no muy lejano. El invierno 2006-2007 fue particularmente cálido, en muchos lugares de los Alpes y de los Pirineos lo que repercutió en la temporada de esquí.

COMO INFLUYE EL TURISMO EN EL CAMBIO CLIMÁTICO

Según Raúl D. Mercado existen tres modelos de desarrollo turístico con base territorial en los que considera el nivel de competencia y los hábitos del consumidor y cómo influye el incremento del nivel de exigencia. Los tres modelos coexisten en la actualidad y responden a un contexto de relaciones asimétricas.

En el primer modelo (tradicional) se inicia el desarrollo turístico con la creación de la oferta (destino) y el consumo de recursos naturales. Se incrementa la demanda (turistas) y aumenta el ingreso por actividad turística. Para seguir creciendo, hay que seguir creando oferta y consumiendo recursos.

En el segundo modelo (actual), al esquema anterior se agrega que el crecimiento se consigue mediante las mejoras del producto, del servicio, con la segmentación y no sólo con el consumo indiscriminado de recursos naturales.

En el tercer modelo (futuro) para seguir siendo competitivos, hay que ofrecer un producto más acorde con las exigencias de la demanda. Por lo que no sólo se deben conseguir mejoras del producto, del servicio y la gestión, sino que hay que recuperar espacios y entornos previamente degradados.

En el primer modelo se plantea una **lógica explotacionista**, que respeta los tiempos sociales en desmedro de los tiempos naturales. La actitud toponegligente de los inversores, que consideran al recurso turístico como un fin y no como un medio, explica este rol de victimario. En este modelo, el cambio climático impactaría de lleno y se agravarían los procesos de deterioro y degradación ambiental. Agotado el destino, lo más probable es que sobrevenga el abandono del mismo.

En el segundo modelo, persiste la actitud toponegligente. Los inversores apuestan por optimizar la infraestructura y los servicios para garantizar la continuidad del consumo. La lógica explotacionista se enfoca en el agregado de recursos y refuerza el papel de victimario del turismo. Se siguen respetando más los tiempos sociales que los tiempos naturales.

En el tercer modelo, las preocupaciones medioambientales de la demanda (turistas) obligan a los gestores del sector a atender a los tiempos naturales. La lógica sostenible surge, porque en forma simultánea el destino llega a un punto crítico y la demanda presiona y exige la generación de indicadores de desarrollo sostenible, en una suerte de "retórica topofilica".

El cuarto modelo que podríamos llamar "de respuesta" estaría expuesto a nuevas lógicas atmosféricas, tendría que demostrar flexibilidad, tendría que compartir espacios con otros sectores económicos, debería resignar la "especialización" por la "polivalencia". En otras palabras el turismo no se consagraría como la actividad excluyente y exclusiva de un sitio, sería una actividad más. Destinos que antes no eran viables, emergerían como nuevas alternativas y permitirían el despliegue de nuevas percepciones y nuevas relaciones. Y no estamos tan lejos.

Como caso testigo se puede mencionar a una modalidad turística emergente, el turismo del cambio climático. La empresa estadounidense Bertchart Expeditions, especializada en organizar expediciones de historia natural, ofrece un tour para visitar la isla del Calentamiento (*Warming Island*, en inglés) en Groenlandia. Esta isla, que se halla a 640 Km. del Círculo Polar Ártico, surgió a partir de un desprendimiento de tierra tras la fusión del hielo. Fue descubierta en 2005 por el explorador Dennis Schmitt y su aparición fue confirmada por la Sociedad Geológica de Estados Unidos. El tour ofrecido promete por cinco mil dólares, reconstruir la ruta de Schmitt, acampar en un glaciar, escalar paredes de hielo y contemplar la aurora boreal. La incógnita pasa por pensar si se está frente a un modelo que busca concientizar a la población o se trata de un caso más de especulación que mercantiliza el ventajismo global.

Entre el 1 y el 3 de octubre de 2007, se celebró la 2ª Conferencia Internacional sobre Cambio climático y turismo en la ciudad suiza de Davos. Durante la misma se destacó que el

turismo es el responsable del 5% de las emisiones totales de dióxido de carbono. Se instó a promover la inversión en energías renovables y la conservación especial de los destinos que actualmente funcionan como pulmones terrestres, por su gran capacidad de absorción del dióxido de carbono. El análisis no sólo se enfocó a los destinos, sino a la necesidad de mitigación en el transporte, los operadores turísticos y el alojamiento.

TURISMO, SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO:

Turismo y medio ambiente

En 1999 más de 657 millones de personas viajaron fuera de las fronteras de sus países en viajes de turismo, según la Organización Mundial del Turismo (OMT). Los ingresos del turismo internacional en 1999 ascendieron a 449 mil millones de dólares, cifra en la que no se incluyen los pasajes aéreos. El turismo emplea a 255 millones de trabajadores en todo el mundo, es decir, a uno de cada nueve trabajadores y genera cerca del 10,7% del PNB mundial. El turismo supone un 13% de los gastos de consumo, la mayor cantidad después de la dedicada a la alimentación.

Para el año 2010 la OMT estima que se llegará a mil millones de turistas internacionales y unos ingresos de 1.550 mil millones de dólares, cuatro veces superiores a los de 1996. El crecimiento del turismo internacional ha sido espectacular: se ha pasado de 25 millones en 1950 a 657 millones en 1999. El aumento del nivel de renta y del tiempo libre, unido a la reducción del precio real de las tarifas aéreas, crean las condiciones para que el turismo siga creciendo.

El turismo tiene efectos positivos, pero también negativos. Entre los positivos está la creación de empleo, el incremento de los ingresos económicos, el permitir mayores inversiones en la conservación de espacios naturales, el evitar la emigración de la población local, la mejora del nivel económico y sociocultural de la población local, la comercialización de productos locales, el intercambio de ideas, costumbres y estilos de vida y la sensibilización de los turistas y de la población local para proteger el medio ambiente. Los posibles ingresos futuros por turismo son una poderosa razón para conservar importantes ecosistemas y algunas especies emblemáticas.

El turismo es una alternativa económica para conservar bosques autóctonos, zonas húmedas, ríos sin presas y litorales, o algunas especies, como los gorilas de montaña en Ruanda, la fauna salvaje en Kenia o los osos en Alaska. Aunque el turismo tiene importantes impactos, en muchos casos éstos son inferiores a los de otras actividades económicas, como la minería, la industria forestal, los monocultivos agrícolas, la ganadería extensiva, los grandes embalses, la extracción de petróleo y carbón o las industrias contaminantes.

El turismo es uno de los pocos sectores intensivos en empleo, y en todo tipo de empleos, desde los más cualificados a los menos, y es una de las pocas alternativas a la destrucción de empleo ocasionada por el cambio tecnológico y la globalización, junto con la reducción de la jornada laboral. Es también un sector donde coexisten desde la gran multinacional hasta la pequeña empresa de tipo familiar.

El concepto de desarrollo turístico sostenible

El concepto de sostenibilidad ha sido objeto de una amplia discusión en las ciencias sociales y naturales. Como resultado de esta discusión han surgido un cúmulo de definiciones, que en ocasiones pueden contradecirse y llevar a la confusión sobre la naturaleza del término. La definición más citada en la literatura es la dada por la Comisión Brundlandt: “Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

Las ideas esenciales que definen la sostenibilidad son la preocupación por las generaciones futuras y el mantenimiento de un nivel de satisfacción de las necesidades sociales. El concepto de sostenibilidad se traduce en un problema de equidad intertemporal, que implica limitar las acciones del presente que puedan detraer la capacidad de supervivencia de los individuos del sistema global en el futuro. La supervivencia conlleva el alcance de un nivel de satisfacción de las necesidades futuras igual o superior al nivel alcanzado en el presente. En consecuencia, el objetivo de la equidad intertemporal equivale al objetivo de mantener indefinidamente el bienestar o el nivel de desarrollo alcanzado por el sistema global, entendido como la suma del sistema humano y los sistemas no humanos.

La condición necesaria para el mantenimiento del bienestar global es el mantenimiento del stock de capital global. En este punto se encuentran diversas posiciones acerca del concepto de capital y las posibilidades de sustitución de las diversas formas de capital. Así, los partidarios del concepto de sostenibilidad débil argumentarían que el capital natural podría ser sustituido por el capital físico del tal forma que el stock de capital agregado permanezca constante. Por el contrario, el concepto de sostenibilidad fuerte argumenta que la condición necesaria es el mantenimiento del stock de capital natural, pues éste no es plenamente sustituible por ninguna otra forma de capital y existen problemas de falta de información y de incertidumbre acerca de las consecuencias de su desaparición o degradación.

La sostenibilidad del turismo requiere contribuir a la sostenibilidad del sistema global y garantizar la propia sostenibilidad como actividad productiva de la región en la que se inserta.

El problema del deterioro de los atributos naturales del turismo, o sea la no sostenibilidad, se traduce en una disminución de la productividad y de los ingresos futuros. A su vez, los usuarios se ven perjudicados por un proceso continuado de deterioro del capital natural.

Un concepto directamente relacionado con la sostenibilidad es la **capacidad de carga** de la región o entorno turístico. Se define la capacidad de carga desde un punto de vista ecológico como “el nivel máximo de uso recreativo, en términos de número de visitantes y actividades, que puede ser acomodado antes del declive en el conjunto de valores ecológicos”. Este concepto puede ampliarse desde una visión económica y sociológica. Así, se puede considerar la restricción de un nivel de calidad de servicios turísticos y de recursos naturales para satisfacer la demanda de la población local y visitante, o bien la compatibilidad con la preservación de los valores culturales de la población local.

El desarrollo turístico sostenible implica la definición de una capacidad de carga física compatible con la preservación del stock natural de recursos y el mantenimiento de los ingresos y la productividad turística a largo plazo. De esta forma se conseguiría satisfacer la equidad con las generaciones futuras. Se trata por tanto de determinar los límites físicos de la actividad turística teniendo por objetivo el mantenimiento y la mejora de la calidad de vida de las generaciones futuras. La superación de este límite en la explotación del stock natural de recursos conduciría a una disminución de la productividad de la actividad turística con el consiguiente efecto en la disminución de las rentas personales. Desde un punto de vista operativo, una definición de partida del desarrollo turístico sostenible puede enunciarse de la siguiente forma:

"El conjunto de condiciones físicas, biológicas, sociales, y económicas que garanticen el mantenimiento de la productividad y la renta de la industria turística para las futuras generaciones, manteniendo a su vez el nivel de satisfacción de los visitantes actuales y futuros y de la población local."

Existen múltiples razones concurrentes para que el turismo reformule su propio paradigma en clave de sostenibilidad, incorporándose decididamente a los nuevos tiempos.

- Los procesos globales y el cambio climático: sería impensable que un sector de la importancia del turismo, que constituye un auténtico factor de desarrollo, que ofrece transporte, alojamiento y una multitud de servicios a más de 800 millones de turistas internacionales y que utiliza como destinos los lugares más atractivos y frágiles del planeta, pueda situarse al margen de los cambios climáticos. Por el contrario, la incidencia de los cambios reales y la creciente línea de compromisos internacionales con relación a la reducción del impacto ambiental y climático, la energía, la calidad del agua y de la atmósfera, los transportes, la edificación, la biodiversidad, los espacios naturales protegidos, etc. afectarán cada día más profundamente al sector turístico, tanto en las escalas globales como locales.
- Unos turistas cada vez más exigentes: se podrá discutir sobre el valor y profundidad de la sensibilización de los turistas con relación a la sostenibilidad ambiental y sociocultural, pero existen pocas dudas de que esa preocupación existe y constituye ya una de las dinámicas transformadoras de la demanda turística y de sus segmentos más interesantes. Tanto es así, que el factor sostenible está obligado a rediseñar el concepto de calidad de los servicios en el conjunto de la cadena de valor turística y que los sistemas de indicadores y de certificación vigentes en el sector se están viendo obligados a avanzar hacia un concepto de calidad integral que incorpora no sólo la consideración del producto turístico, sino también sus relacionadas con el medioambiente y las temáticas sociales y culturales propias de cada lugar.
- La calidad integral y la diferencialidad de los destinos turísticos: también puede afirmarse que la cuestión de la sostenibilidad, concebida como calidad integral, en sus aspectos ecológicos, socioculturales y patrimoniales, se sitúa, cada vez con más fuerza, en el corazón del atractivo integral de los destinos turísticos. Precisamente, estos valores, vinculados con la calidad e identidad social, el entorno natural, el paisaje urbano, el patrimonio cultural, pero también, y cada vez más, con los procesos sobre los ciclos del agua, las materiales/residuos, la energía y las emisiones atmosféricas, etc. son los que marcan y marcarán en el futuro las diferencias a la hora de elegir los destinos vacacionales.

- La relación entre viabilidad/competitividad económica y la sostenibilidad: más allá de las cuestiones planteadas y en clave meramente económica y empresarial, parece claro que hablar hoy de viabilidad y sostenibilidad en turismo pasa por desarrollar procesos de innovación y adaptación que incorporen la sostenibilidad en su sentido más amplio, como un aspecto central en los distintos eslabones de su cadena de valor. Por ejemplo, sólo con esa visión amplia del conjunto del sector se puede comprender la incidencia que la relación energía-cambio climático puede llegar a tener sobre el transporte y cómo el encarecimiento previsto del petróleo y las medidas de reducción del impacto ambiental pueden llegar a tener profundas consecuencias sobre el conjunto del sistema turístico al incidir sobre algo tan sensible como los precios/tarifas de los desplazamientos.
- La calidad de vida de las poblaciones locales: finalmente, pero no en último lugar, hay que tener muy presente que el objetivo-país de cualquier desarrollo económico debe relacionarse con el bienestar social y la calidad de vida de sus poblaciones. Y hoy, el turismo constituye un factor de desarrollo deseado por todos los países, desarrollados y emergentes, que, sin embargo, cuando desborda la capacidad de carga de los sistemas locales, puede inducir a pérdidas importantes en los entornos vitales, patrimoniales y en la calidad de vida de las poblaciones afectadas.

En el ámbito internacional, tanto en Naciones Unidas como en la Unión Europea, se plantean que los dos principales desafíos globales, a los que ha de hacer frente la humanidad de forma inmediata, son el cambio climático y la pobreza. Y la OMT, en el ámbito del turismo, reconoce que esta actividad, una de las más importantes del mundo, puede, a su vez, tener un papel central en ambos temas.

Con relación a la cuestión del cambio climático y el turismo, más allá de la posición de principios adoptados en la “Declaración de Djerba (2003)”, hay que reconocer que todavía no se ha avanzado demasiado en el conocimiento sobre las repercusiones que este reto supone para el turismo y para las grandes regiones del mundo.

Y sin embargo, todo apunta a que la consideración de la interrelación entre turismo, cambio climático y pobreza, requiere responder a nuevos desafíos que, a su vez, podrían obligar a actualizar los discursos videntes, lo que ha llevado a la propia OMT a redoblar sus esfuerzos para reflexionar en torno a los temas planteados.

Turismo 2020:

La línea estratégica propuesta desde el Área de Sostenibilidad del “Turismo 2020” se cifra en una apuesta por la reformulación de un nuevo paradigma turístico: impulsar una recualificación integral del sistema turístico que reduzca su impacto ambiental/climático y, a la vez, optimice sus oportunidades socioeconómicas.

Efectivamente, las pautas del crecimiento urbanístico ilimitado deben de dar paso a un nuevo ciclo turístico que apueste por la calidad, la eficacia y la eficiencia de la cadena de valor en el marco de una capacidad de carga ambiental, global y local, limitada.

Se trata de cambiar las prioridades y sumar fuerzas y recursos para alcanzar los objetivos propuestos dentro del amplio espectro del turismo de masas que constituye nuestro mercado principal. Ello requiere concentrar los principales esfuerzos en una progresiva y razonable mejora de ciertos factores que son la llave que permitirá contener el crecimiento urbanístico y reducir la carga ambiental optimizando los resultados económicos.

La apuesta por esa nueva relación calidad-precio del turismo, pasa por la recualificación integral y a medio plazo de la cadena de valor del turismo y, muy especialmente, de sus destinos más maduros y masificados, incluida la generación de subsistemas turísticos sostenibles y de gran valor natural y cultural.

- Cinco objetivos estratégicos y una condición:

La recualificación del sistema turístico en clave de sostenibilidad, se configura en torno a 5 objetivos estratégicos y una condición:

- 1) Revalorizar la satisfacción de la experiencia turística a lo largo de la cadena de valor, potenciando la diversificación territorial, la diferenciación, la autenticidad vinculada a los valores naturales y culturales y la desestacionalización de la temporada turística.
- 2) Garantizar la calidad del entorno de cada lugar y sociedad, asegurando la integración y bienestar social, seguridad y salubridad, así como la participación social en las estrategias de desarrollo turístico en los destinos.
- 3) Obtener la máxima rentabilidad socioeconómica posible por unidad de capacidad de carga sostenible y de inversión, a través de una oferta de servicios profesionalizados de calidad y amplia temporada como factor clave para fortalecer la economía, la rentabilidad y el empleo local.
- 4) Colaborar al reequilibrio territorial litoral-interior y asegurar la preservación de los ecosistemas vitales y patrimoniales del país.
- 5) Adaptar el desarrollo turístico a los límites de carga ambiental, tanto locales como globales, tomando en consideración los límites críticos y el cambio climático.

La condición: alcanzar tales objetivos requiere un liderazgo público comprometido, la cooperación interadministrativa y la buena gobernanza institucional en todos sus niveles y campos de actuación, así como la disposición de un razonable sistema financiero y fiscal en los destinos.

La medición de la producción turística sostenible

Un paso esencial hacia el objetivo del desarrollo turístico sostenible es la medición de la producción turística sostenible. Por **producción o renta sostenible** puede entenderse **el nivel de actividad económica realizado en un periodo de tiempo sin que el stock de capital natural se deteriore irreversiblemente**. Aunque la estimación de la renta turística sostenible no soluciona el problema de la no sostenibilidad de los procesos actuales de desarrollo, puede

sin embargo contribuir a orientar las decisiones políticas en este sentido. El problema de la información contable inadecuada es que puede inducir decisiones de política económica que no se hubiesen producido si se tuviese una información veraz del bienestar económico generado.

Para medir la renta sostenible se han propuesto una serie de metodologías que se pueden concretar en las siguientes:

- a) Cuentas satélites
- b) Gastos defensivos
- c) Métodos de no mercado de valoración de costes y beneficios
- d) Depreciación de recursos naturales vía mercado
- e) Estimación del coste de las medidas para la sostenibilidad

El estudio de estas alternativas lleva a la conclusión de que no se trata de metodologías plenamente excluyentes. Al contrario, la elección entre los diferentes enfoques plantea un problema de inconmensurabilidad: pretenden medir aspectos diferentes de la interacción entre economía y medio ambiente. La elección entre un enfoque u otro es una decisión que depende de los objetivos concretos de la investigación y de la disponibilidad de datos en el sector estudiado.

La aplicación del concepto de renta sostenible a la actividad turística tiene el primer problema en la definición del sector económico objeto de estudio. Este es un aspecto común a la contabilidad nacional convencional. Por lo tanto, si no es posible aislar la producción de servicios turísticos dentro de las cuentas nacionales, la consecuencia es una dificultad metodológica de partida para la estimación de la renta turística sostenible. El turismo engloba la producción de un paquete amplio y diverso de servicios ligado generalmente al ocio, la recreación y el descanso imbricados en varios sectores económicos, destinado al consumo de no residentes. Esta delimitación excluiría por tanto al turismo interior, esto es, los diversos gastos turísticos realizados por la población local en el territorio. El problema es la dificultad de separar los efectos medioambientales provocados por el consumo de servicios turísticos realizados por residentes y no residentes. La actividad productiva de los establecimientos turísticos no se destina exclusivamente al consumo de no residentes o turistas sino que engloba también a residentes habituales.

Por otro lado, una dificultad añadida está en que el paquete turístico integra servicios como la publicidad, la organización, y el transporte, cuya producción suele realizarse principalmente en origen. Por lo tanto, una simplificación conveniente es excluir del análisis los servicios producidos fuera del territorio objeto de estudio, o territorio de destino, esto es, considerar sólo la renta interior ligada al turismo. A su vez, la estimación de la renta turística sostenible requiere como primer paso la identificación de los efectos medioambientales de la producción y consumo de servicios turísticos. En esta identificación habría que considerar también los impactos ambientales de la producción de bienes intermedios y de capital con destino a la producción de los servicios turísticos. Esta tarea requiere el análisis de las relaciones intersectoriales, de los *efectos hacia atrás* de la producción de servicios turísticos para determinar el vector de participación del turismo en la producción intermedia y asignar la cuota parte de responsabilidad en los efectos ambientales generados por ésta.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, podemos definir la **renta turística sostenible** como ***el valor añadido neto de los bienes y servicios finales producidos en un periodo de tiempo una vez deducidos la depreciación del stock de capital natural y los gastos defensivos en el sector.*** La conversión en términos monetarios de los consumos del stock de capital natural en el turismo puede resultar muy costosa si no se dispone de un sistema estadístico de valoración de los activos naturales. En consecuencia, sería conveniente optar por un enfoque integral de las metodologías empíricas disponibles.

Por lo tanto, la estimación empírica de la renta turística sostenible debe combinar, sin incurrir en doble contabilización, la información obtenida desde distintas fuentes. En cada caso concreto la disponibilidad de datos y las características del activo valorado condicionarán la elección del sistema de registro contable del stock y de los flujos de los servicios medioambientales.

Turismo y medio ambiente: interacción y medidas e instrumentos de política ambiental

La economía es un sistema abierto que interactúa con el sistema físico-natural que lo envuelve y limita. Cualquier actividad económica participa de tal interacción pero el significado y alcance de ésta no es igual para todas ellas. La actividad turística sostiene, en ese sentido, una relación peculiar con el medio ambiente. De un lado, la interacción definida por los intercambios físicos: la producción de infraestructuras y servicios turísticos emplea recursos naturales y vierte residuos al medio físico, contribuyendo a la degradación de las funciones de los ecosistemas.

De otro lado, el medio y los recursos naturales constituyen un factor valorizador del producto turístico. El paquete de servicios que constituye el consumo de los turistas es inseparable de la calidad ambiental de los ecosistemas en que los servicios son prestados. De este modo, mientras que para una industria convencional es inapreciable el efecto de la degradación ambiental que provoca sobre las cualidades del bien que produce, para el turismo, el deterioro medioambiental es un factor de desvalorización de los servicios producidos. Así, la calidad del paisaje urbano y natural influye en el precio del alojamiento o la limpieza del litoral en la valoración de las actividades recreativas que en él se desarrollen.

Esta perspectiva permite ligar de forma decisiva el concepto de capacidad de carga ambiental, que expresa la máxima actividad compatible con la preservación del medio ambiente en un área -sostenibilidad-, con el mantenimiento de las rentas futuras del turismo, y convertirlo en un instrumento esencial de planificación turística.

La definición de la capacidad de carga no es, sin embargo, uniforme en todo espacio. Depende esencialmente de las características de los dos polos de la relación: el tipo, cantidad y despliegue territorial de los servicios turísticos prestados y la fortaleza o fragilidad de los ecosistemas afectados.

La definición de una política de sostenibilidad turística requiere de una delimitación previa conceptual y del ámbito de intervención, visto y se considerando estas variables se propone:

- el turismo en realidad entraña la prestación y consumo por no residentes de un paquete de servicios muy diverso. En este trabajo consideramos sólo los prestados y consumidos en los países/territorios receptores. Además, ciertos servicios son prestados por establecimientos a residentes y no residentes indistintamente. Consideramos "turísticos" los servicios alojativos, de restauración, ocio y recreación prestados en zonas predominantemente turísticas. El impacto ambiental turístico engloba tanto el generado por la producción y consumo de servicios finales como por la producción de bienes de capital e intermedios tales como los edificios, infraestructuras y energía.

- son objeto de atención tanto los efectos producidos en los ecosistemas locales como aquellos que contribuyen a la degradación de los ecosistemas globales que son soporte de la vida en el planeta.

De acuerdo con estos supuestos, es posible realizar una clasificación de las actividades características de los espacios receptores de turismo masivo y significativa dotación de recursos naturales, que posean relevancia desde el punto de vista de su impacto ambiental

A. Producción de bienes intermedios:

- Construcción de edificios y locales para la producción de servicios turísticos. Incluye: movimientos de tierras, extracción de áridos, empleo de energía, materiales de construcción y edificación.
- Construcción de redes de comunicación terrestres (calles, carreteras), espigones, escolleras y puertos deportivos, espacios peatonales y de recreo, tendido eléctrico y de aguas, red de saneamiento, etc. Incluye los mismos ítems que el apartado anterior.
- Producción industrial de energía y agua.
- Extracción de aguas subterráneas.

B. Producción y consumo de servicios finales:

- alojamiento y servicios afines (servicios de lavado y planchado, etc.).
- restauración: bares y restaurantes.
- desplazamientos: autobuses y vehículos de alquiler.
- recreación en espacios naturales: en el litoral marino y en zonas del interior (deportes acuáticos, excursiones, safaris con todo-terrenos, etc.)

- otros servicios turísticos.

Identificadas las actividades turísticas de mayor impacto ambiental, la metodología que se propone para fundamentar y evaluar los efectos de una política que persiga la sostenibilidad del turismo se resume en los siguientes pasos:

- identificar los agentes de deterioro ambiental y los problemas ecológicos que generan, cuantificando en lo posible la relación existente.
- establecer objetivos de calidad ambiental concretables en parámetros de impacto (emisiones, extracciones, etc.).
- enunciar las medidas e instrumentos de política ambiental seleccionados, la intensidad y horizonte temporal de su aplicación.
- evaluar los costes previsibles de las medidas.
- estimar la probable distribución de los costes y su efecto sobre la industria turística (cambios en el producto, en la entrada de turistas, en el valor añadido sectorial y regional, en el empleo).

La implementación de esta metodología posee aspectos problemáticos derivados de los factores siguientes:

- el relativo desconocimiento en torno al estado de los ecosistemas y sus límites de tolerancia;
- las consiguientes dificultades para establecer estándares de sostenibilidad que guíen los objetivos de la política ambiental;
- determinar la intensidad de las medidas necesaria para alcanzar los objetivos ambientales perseguidos;
- consiguientemente, estimar con precisión los costes de tales medidas;
- y, finalmente, ausencia de información estadística para soportar una adecuada modelización y estimación de los efectos de la política ambiental sobre el sistema económico.

Los problemas relacionados con la intensidad de las medidas necesarias y la valoración de su coste requieren una investigación que presente resultados medibles en los siguientes aspectos:

- la relación entre unidades de producción y volumen de agentes de degradación medioambiental (p.e., metros cúbicos de aguas residuales por 1.000 plazas alojativas).
- la relación entre volumen de los agentes y el daño ambiental producido (p.e., concentración de contaminantes por hectómetro cúbico vertido).
- La relación entre la intensidad de una medida y la reducción de la carga medioambiental correspondiente (p.e, reducción de la concentración de contaminantes por hectómetro cúbico de agua depurada).

Esto debe permitir no sólo determinar la intensidad necesaria de las medidas ambientales sino también evaluar el coste de alcanzar los estándares fijados de calidad ambiental, esto es, el coste monetario de la sostenibilidad.

El cambio climático se puede transformar en una seria amenaza para los principales destinos turísticos del planeta si se desarrolla tal y como se plantean las diferentes investigaciones que se están llevando a cabo en esta materia, aunque es necesario abogar por la realización de estudios rigurosos que determinen en que medida el cambio climático está siendo efectivo y cuales serán sus efectos a corto, medio y largo plazo.

En un mundo cada día más condicionado por la velocidad de los cambios y el aumento de las incertidumbres, reflexionar en torno al turismo y su futuro requiere considerar no sólo sus propias transformaciones internas sino, también, su relación con la evolución de los sistemas vitales de la biosfera y, muy especialmente, con el cambio climático global, reconocido en la actualidad como uno de los mayores retos de futuro.

Para entender las múltiples relaciones entre turismo y cambio climático, conviene recordar que en el fondo del panorama general subyacen, entre otros, procesos de tanta importancia, como el alza estructural del precio de la energía o los compromisos europeos relacionados con el proceso abierto en Kioto que ya están teniendo efectos importantes sobre la aviación (reducciones significativas de impacto climático al 2011) y que apuntan a decrecimientos en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para el año 2020 en torno al 20% con relación al año 1990.

Lo cierto es que las instancias internacionales vinculadas al turismo, tanto las institucionales como las privadas, apenas han reaccionado hasta hace muy poco tiempo. Desde las primeras formulaciones de la Cumbre de Río en 1992 ha existido un largo vacío (con el paréntesis de la Conferencia de Djerba (2003)) hasta 2007, año en el que la Organización Mundial de Turismo (NNUU-OMT) ha multiplicado las reuniones sobre el tema en Davos, Londres y Cartagena (Colombia) como preámbulo a la Cumbre del Clima en Bali (diciembre 2007).

Varias son las aportaciones de los últimos estudios de NNUU-OMT sobre la relación entre turismo y cambio climático en el mundo:

La necesidad de considerar el turismo en sus relaciones con la energía/clima como un sistema integrado que contemple el conjunto de sus eslabones clave (transporte, destinos y servicios).

Una primera estimación sobre la creciente importancia de la “huella climática” inducida por el turismo (el 5% del total mundial equivalente a 1.307 Mt de CO₂ en 2005) y una llamada de atención sobre la progresiva incidencia ambiental y climática de los procesos de transporte, alojamiento y actividad de 850 millones de turistas internacionales y de, aproximadamente, cinco veces más de turistas nacionales.

La especial importancia del transporte (incluida la movilidad en destino) como uno de los sectores clave (representa en torno al 75% del impacto turístico total) y, más en concreto, de la aviación que supone el 40% del impacto turístico total.

La adecuada planificación urbanística, especialmente en áreas turísticas, se configura como una de las herramientas básicas para reducir la vulnerabilidad de estos ámbitos, siempre y cuando el proceso de ordenación territorial contemple activamente políticas de reducción de riesgos climáticos.²¹

Una serie de escenarios 2005 – 2035 sobre la emisión de GEI, en función de distintas estrategias energético/climáticas, que van desde un crecimiento del 152% s/2005, en el caso de mantenerse las tendencias actuales, hasta una reducción del - 16% s/2005 si se adoptaran medidas significativas de ahorro, eficiencia, etc.

Cuatro son las principales recomendaciones establecidas en las Conferencias de NNUU-OMT sobre el tema:

- Reducción del consumo energético: especialmente fomentar los viajes con menor carga energética/climática por modo de desplazamiento y distancia.
- Mejora de la ecoeficiencia en transporte, destinos, instalaciones y servicios.
- Utilización de energías renovables, principalmente solar y biocombustibles en los transportes.
- Compensación de las emisiones de carbono con acciones que consigan ahorros similares a los impactos generados; tema simbólico (utilizado por NNUU-OMT en sus conferencias), aunque discutible si no se acompaña del resto de las medidas apuntadas

²¹ Bolaños Gomez, Jose Ivan. Papeles de geografía, seminario de clima y turismo. (2004) Universidad de Murcia España. N° 40. Pag 187.

DIEZ REFERENCIAS PARA EL DEBATE²²

Finalmente, y a modo de reflexión para el debate, se apunta un decálogo de ideas para incorporar el reto del cambio climático a la reformulación del modelo turístico.

1. Ante todo, afrontar el reto del cambio climático. Y ello significa invertir en conocimiento sobre el tema; asumir las responsabilidades correspondientes sobre la mitigación de las emisiones que lo generan; y sopesar y planificar, con la debida anticipación, la adaptación a los cambios.
2. Pensar en clave de sistema turístico y ciclo de vida de los procesos. Esto es, trabajar con una visión integral de la cadena del valor del sector – transporte, destinos y servicios – y hacerlo con una consideración de los impactos climáticos incluidos en el conjunto del ciclo de vida de los procesos, desde la “cuna a la tumba”.
3. Trabajar con escenarios de referencia al año 2020 con el objetivo de alinear la huella energética/climática del turismo con los compromisos climáticos europeos e internacionales. Y contrastar como se comportan los factores clave de un escenario integral: ingresos, productividad, impactos ambientales y climáticos, etc. Y, a partir de ahí, tomar decisiones que conduzcan a una deseable confluencia con los compromisos europeos para el año 2020.
4. Reconocer la necesidad de reformular el modelo turístico vigente. Porque, además de los impactos ambientales, las contradicciones del modelo de “crecimiento ilimitado” han acabado por afectar a la propia viabilidad del sector y porque esta sólo podrá recuperarse con un giro radical de las lógicas turísticas vigentes hacia nuevos paradigmas que asimilen una planificación y gestión respetuosa con la existencia de “límites de carga” ambiental/climática.
5. Una nueva lógica: sustituir el “crecimiento ilimitado” por el “incremento del valor integral” del sistema turístico. Esa nueva lógica debería permitir articular la recuperación de valor y, a la vez, evitar seguir alterando los ciclos vitales de la biosfera, ya que sólo desde esa perspectiva será posible crear una nueva relación sostenible entre el turismo y el cambio climático en España.
6. La revalorización en clave sostenible del sistema turístico, debería permitir compatibilizar: optimización de las oportunidades turísticas y socioeconómicas, reequilibrio territorial, contención del crecimiento inmobiliario, mucho más ahorro/eficiencia y progresiva reducción de la carga ambiental y climática. Y ello es posible, tal y como apuntan los escenarios elaborados para el “Plan Estratégico del Turismo Español Horizonte 2020”.
7. Máxima atención al transporte por su alta incidencia ambiental y climática. Activa asimilación de los nuevos compromisos aéreos comunitarios al 2011, ahorro y fomento de los modos menos contaminantes, planes de movilidad sostenible en destinos, impulso del turismo de proximidad etc.
8. La importancia de los destinos y servicios. Sin duda, uno de los eslabones clave: más valor para una mejor economía, mayor aprovechamiento de los recursos existentes y menor impacto ambiental y climático. Tales cuestiones debieran estar incluidas en las agendas de trabajo de los destinos turísticos del país para, plantearse hacia el futuro, calificaciones excelentes con relación a su comportamiento climático.

²² Fernando Prats: Turismo y Cambio Climático en España.

9. Anticipación en la adaptación de las zonas más vulnerables, especialmente el litoral mediterráneo y los destinos de naturaleza y montaña, porque sólo disponiendo de tiempo se podrán gestionar adecuadamente los problemas derivados de la incidencia del cambio climático en dichas zonas.

10. Aprovechar y concretar las oportunidades abiertas por el Plan Horizonte 2020. El Plan plantea una serie de oportunidades que es muy importante que se lleguen a concretar desde el primer momento:

Más innovación, más conocimiento, más talento y más redes de cooperación en torno a las relaciones turismo – sostenibilidad – cambio climático, así como la creación de un Observatorio sobre la Sostenibilidad del Turismo (OST) que incluya los factores climáticos.

Creación de grupos de trabajo específicos en torno al diseño de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en los eslabones clave de la cadena de valor turístico.

Lanzamiento de prototipos emblemáticos replicables en el conjunto del sistema turístico (destinos, empresas, etc.) que incorporen estrategias sostenibles y climáticas (mitigación + adaptación) coherentes.

Impulso a la rehabilitación integral de los destinos turísticos maduros del litoral y de proyectos integrales en el interior del país, en clave sostenible y con planteamientos de “excelencia” con relación a sus comportamientos energético/climáticos.

Un liderazgo institucional comprometido y compartido para convertir el Plan Horizonte 2020 en una acción conjunta en torno a un cambio de paradigma turístico en clave de sostenibilidad local y global, incluido el cambio climático. Y, para el año 2012, entre otros temas, debieran poder concertarse compromisos concretos con relación al alineamiento climático del turismo español en torno a las posiciones europeas post – Kioto.

CONCLUSIONES

Por todo lo expuesto creo que el clima influye en la decisión de elegir un destino turístico, pero a la vez todo lugar potencialmente lo es siempre y cuando tenga unas condiciones climáticas que posibiliten su desarrollo.

Existe una estrecha relación entre los elementos climáticos y las actividades turísticas, pero a la vez ponen en evidencia la necesidad de conocer con el mayor detalle posible los términos de dicha relación, con el objetivo de poder intervenir de una forma adecuada sobre la ordenación y la planificación turística. No podemos hablar de unas condiciones climáticas óptimas para el desarrollo turístico, ya que éstas dependerán de la actividad turística que se trate. Por ello, es importante conocer las características del clima de cada lugar para determinar con un máximo de precisión qué tipo de actividades se pueden desarrollar y a qué tipo de clientela puede satisfacer, a fin de extraer el mejor provecho de sus ventajas y minimizar sus posibles inconvenientes.

Desde la perspectiva del turismo, el clima posee un valor económico, aunque se trata de un recurso intangible y libre (no tiene mercado, vendedor ni comprador y carece de precio). Aunque el clima es una ventaja comparativa debe tener relación con una ventaja competitiva, puesto que deben existir empresas turísticas que sepan aprovechar y gestionar ese producto natural.

Prácticamente todas las modalidades de turismo se encuentran influenciadas por el tiempo y el clima: algunas de ellas se muestran sensibles al tiempo meteorológico, mientras otras se muestran, a la vez, dependientes del clima. Esta sensibilidad o dependencia no presenta las mismas características en las diferentes modalidades sino que varía de unas a otras. Es por ello que, para realizar una buena planificación de las actividades turísticas, conviene primero precisar las necesidades y exigencias climáticas de cada una de ellas para evaluar las aptitudes turísticas del clima de un determinado lugar.

Al concluir la investigación que he realizado de los fundamentos climáticos de la actividad turística, se desprenden algunos rasgos importantes: en primer lugar, el clima no es un recurso turístico en sí mismo, pero puede mostrarse favorable a tal o cual tipo de turismo, en tal o cual momento del año, en unas condiciones tecnológicas, económicas, culturales y sociales determinadas. Lo que quiero decir es que no existe en la superficie del planeta un clima realmente maldito, no apto para el turismo, ya que el turismo y las caracterizaciones climáticas son construcciones culturales y van cambiando a lo largo del tiempo.

Es importante destacar el hecho de la creciente necesidad de informaciones climáticas demandadas por el gran público, en especial, en el momento de preparar las vacaciones. De esta manera los folletos de propaganda difundidos por las agencias de viajes y las oficinas de turismo desempeñan un papel esencial. Para el veraneante, resulta de vital importancia conocer el tiempo que va a hacer cuando visite una región. De esta forma para ser tratados y resueltos eficazmente, un gran número de problemas relacionados con el turismo, exigen una documentación y un control climatológico de un gran rigor científico. Para el urbanista y el inversor, también resulta de vital importancia disponer de un análisis preciso de los datos climáticos, para garantizar su rentabilidad y elegir los equipamientos mejor adaptados al mercado.

El clima constituye el principal factor de atracción o recurso fundamental en determinados recursos turísticos, especialmente si en ellos se desarrolla el turismo de nieve y/o el turismo litoral. El clima puede llegar a ser un factor inconveniente del desarrollo turístico, dada la estacionalidad de algunos destinos y la variabilidad-irregularidad del clima de los mismos. El clima se puede configurar como riesgo si las condiciones meteorológicas son adversas en un ámbito turístico de elevada vulnerabilidad frente a las amenazas de

índole climática, puesto que tanto las infraestructuras como la población pueden verse seriamente afectadas. Los principales riesgos son los: clima-patológicos u olas de calor, precipitaciones torrenciales y tormentas severas que producen inundaciones, los aludes, los vientos de gran intensidad, tormentas de arena, ciclones tropicales.

En su cuarto informe, el panel intergubernamental para el cambio climático (IPCC) 2007 apunta a que el creciente número de trabajos científicos evidencian que el clima global ha cambiado durante los últimos años y que se prevé que continuara cambiando a lo largo del siglo XXI. De esta manera se llega a la conclusión de que el calentamiento del sistema climático es inequívoco, con un incremento medio de las temperaturas globales de aproximadamente de 0,76° entre 1850-2005. Y que el aumento observado en las temperaturas medias muy probablemente pueda atribuirse a actividades humanas que van incrementando la concentración de gases de efecto invernadero de la atmósfera. A pesar de las evidentes interrelaciones entre turismo y clima son escasos los trabajos en profundidad sobre dicha relación.

Pero la velocidad de ascenso global de la temperatura prevista por científicos del IPCC (Panel Intergubernamental por el Cambio Climático), si continúan las actuales emisiones de gases invernadero, es muy alta y alerta sobre cambios que pueden darse en todos los ecosistemas y afectar las distintas actividades económicas entre ellas el turismo, que es nuestro tema de investigación.

Dada la conocida variabilidad natural del clima, los científicos del IPCC llegan a la conclusión de que la dimensión del calentamiento en el siglo XX y XXI es ampliamente congruente con las predicciones de los modelos de clima, pero también es de la misma magnitud que la variabilidad natural del clima. A pesar de esto, las emisiones de gases invernaderos han aumentado muchísimo y es extremadamente peligroso seguir emitiendo a la misma tasa desconociendo aun las retroalimentaciones positivas y negativas del sistema climático

Dentro de las consecuencias más importantes, el calentamiento global ha ocasionado un aumento en la temperatura promedio de la superficie de la Tierra. A causa de la fusión de porciones del hielo polar, el nivel del mar sufrió un alza de 4-8 pulgadas durante el pasado siglo, y se estima que habrá de continuar aumentando. La magnitud y frecuencia de las lluvias también ha aumentado debido a un incremento en la evaporación de los cuerpos de agua superficiales ocasionado por el aumento en temperatura. Los científicos estiman que la temperatura promedio de la superficie terrestre puede llegar a aumentar hasta 4.5°F en el transcurso de los próximos 50 años (2001-2050), y hasta 10°F durante este siglo. Este incremento en la evaporación de agua resultará en un aumento en la intensidad y frecuencia de los huracanes y tormentas. También será la causa de que la humedad del suelo se reduzca debido al alto índice de evaporación, y que el nivel del mar aumente un promedio de casi 2 pies en las costas del continente americano y el Caribe.

El estudio del clima terrestre ha demostrado ser un problema formidable que requiere información temporal y espacial lo más completa posible y un enfoque multidisciplinario y riguroso desde el punto de vista científico. A pesar de eso, la comunidad científica ha avanzado estableciendo de manera clara que “las observaciones muestran que la superficie de la Tierra se está calentando” y que “gran parte del calentamiento observado durante los últimos 50 años se ha producido probablemente por un aumento de concentraciones de gases de efecto invernadero debido a actividades humanas.

En un contexto de calentamiento global, muchos agentes involucrados se están planteando que efectos sobre la demanda y la industria pueden preverse y de qué manera

pueden afrontarse. En este trabajo se analizaron la relación entre cambio climático y turismo y los posibles efectos del calentamiento global sobre el turismo, la contribución del sector a la emisión de gases de efecto invernadero y la repercusión de las distintas medidas mitigadoras de dichas emisiones en la industria turística. Los resultados sugieren la necesidad de ampliar las técnicas de análisis económico, las variables consideradas, y la regionalización del ámbito de estudio para poder profundizar el análisis del cambio climático y el turismo.

En el ámbito espacial, el desarrollo de modelos de escala regional parece ser necesario más si se tiene en cuenta que las previsiones de cambio climático no son homogéneas para el conjunto de los destinos turísticos

Las condiciones climáticas favorables han jugado desde siempre un papel clave para explicar la mayoría de los destinos turísticos, especialmente para los destinos de sol y playa, segmento que sigue dominando el panorama internacional. En este contexto es lógico que ante una perspectiva de calentamiento global los diferentes agentes económicos implicados en el sector turístico estén mostrando un creciente interés para entender los posibles efectos que en el sector turístico pueden tener un incremento gradual de las temperaturas y un cambio general en las condiciones climáticas.

La redistribución de los flujos a la largo del tiempo será un tema de especial interés para los destinos turísticos que debería poder contrastarse mediante la estimación de modelos en serie temporales. De esta forma los aportes de diversos autores sobre una posible suavización de los patrones estacionales podría tratar de relacionarse con la redistribución de la demanda turística entre temporadas evidenciados en algunos de los destinos tradicionales de sol y playa en cualquier caso estos estudios deberían tomar en consideración el resto de los factores que pueden también influir en dichos patrones estacionales.

En el campo de la distribución espacial de los flujos turísticos, se han planteado modelos de demanda turística tanto desde la perspectiva microeconómica como macroeconómica con el objetivo único de simular los efectos del cambio climático sobre la elección de destino por parte de los turistas. Finalmente, siguiendo el patrón clásico de los modelos de series temporales, diferentes variables climáticas se han ido introduciendo en las estimaciones con el fin de valorar la sensibilidad de los turistas ante dichas variables.

Por otra parte existe consenso en prever una suavización del patrón estacional en los destinos tradicionales de sol y playa. Esos resultados deberían empezar a tenerse en cuenta en la definición de planes estratégicos de estos destinos con el fin de potenciar políticas desestacionalizadoras ante un previsible incremento de la llegada de turistas en meses de temporada baja y el incremento de competencia que esta nueva tendencia pueda generar. Ante un calentamiento global los efectos negativos previstos sobre el turismo internacional podrían compensarse al menos en parte por un incremento del turismo interno.

Hasta ahora la literatura al respecto ha considerado al clima como un factor de atracción del turista y trata de evidenciar relaciones entre variables climáticas y demanda en destinos. Sin embargo cabe reconocer que el clima puede convertirse también en una motivación y no está claro el sentido en el que pueda jugar.

Respecto a los impactos que el turismo ocasiona sobre el cambio climático, los esfuerzos deberán dirigirse hacia los puntos remarcados por la OMT, para responder a los retos derivados del cambio climático y para guiar las actuaciones, no sólo de gobiernos, organizaciones internacionales, industria turística, destinos y consumidores sino también de la comunidad científica.

La implicación de múltiples factores (económicos, sociológicos, ambientales y políticos) con relación al cambio climático y el turismo derivan en una enorme complejidad a la hora de analizar sus interrelaciones.

El turismo requiere una atención especial por parte del análisis económico debido a que presenta un conjunto de características que lo diferencian marcadamente de otros sectores productivos por la consideración del medio ambiente como parte del producto turístico.

Dada la importancia para los estados y los turistas de la climatología turística se espera que las investigaciones prosigan en la vía de una ciencia rigurosa, objetiva y sin fallo. El camino por ahora es largo y sembrado de obstáculos. Pero se hará más corto y más fácil el recorrido cuando se llegue al convencimiento de que es en vano contar con el menor éxito de la investigación aplicada si no se reposa en una profundización de la investigación fundamental, sin que primen los intereses comerciales.

El estudio de las interrelaciones entre turismo y cambio climático se encuentran en un incipiente estado de desarrollo, motivado por la creciente importancia que ha tenido la potenciación de los flujos turísticos por la elevación de la calidad de vida de muchos países y la creciente sensibilización ante el calentamiento global. Este trabajo intenta mostrar cuales serán los cambios más evidentes en el mapa turístico y las posibles reconfiguraciones. Sin embargo será indispensable conocer con mayor detalle los efectos del cambio climático sobre los principales activos naturales que configuran hoy en día buena parte de la oferta turística para evaluar con mayor precisión los efectos a largo plazo de un calentamiento global. Solo de esta manera los agentes involucrados podrán tomar medidas adecuadas.

Sea cambio climático por ciclos de la naturaleza o planeta, o por acción del hombre o por ambos en conjunto, es necesario afrontar la realidad, no sea que por salvar el negocio matemos al planeta que es nuestra casa, el desafío es hacer aquello que salvaguarde nuestro planeta para las generaciones futuras, ya que nosotros ahora solo somos inquilinos y no dueños. Plantear la realidad y abogar por medidas de salvaguarda de los ecosistemas es el fin de este trabajo y también debería serlo para cada uno de los habitantes del planeta y en primer lugar para los que tienen el poder de llevar adelante las medidas correctivas adecuadas.

ANEXO

Ascienden a 12.000 los vuelos cancelados por la supertormenta en EEUU



Máquinas quitanieve limpian el barrio de Union Square Park de NY el pasado 27 de enero.

Nieve, hielo, ventiscas, lluvia helada y, como consecuencia, caos aéreo, terrestre, cancelaciones y alerta máxima. Ésa es la situación y la previsión para los próximos días en el medio oeste, centro (que se lleva la peor parte este martes) y nordeste de EEUU, que el miércoles notará la presencia de la borrasca.

La supertormenta que azota a un tercio de EEUU ha obligado a cancelar más de 12.000 vuelos, un 20% del tráfico aéreo nacional en EEUU, informó el sitio web FlightAware.com. Tras paralizar Chicago, continúa este miércoles su recorrido hacia el nordeste del país, donde **se esperan más nevadas y numerosas capas de hielo**, según fuentes oficiales.

Más de 100 millones de estadounidenses se han visto afectados por la tormenta, "una de las peores" de la temporada invernal, según los meteorólogos que prevén que se prolongue hasta finales de semana. Más de 250.000 personas han sufrido en sus hogares cortes de electricidad en los estados de Illinois y Ohio, informó la Agencia Federal de Gestión de Emergencias (FEMA).

Ascienden a **12.000 los vuelos suspendidos** y son varios los aeropuertos cerrados por la fuerte tormenta, informa FlightAware, un sitio web especializado en tráfico aéreo. Alrededor de 6.500 vuelos fueron cancelados el martes, lo que supone **el 20% del tráfico aéreo de EEUU**, y las compañías aéreas desprogramaron otros 3.600.

Tsunami del 2005



Mapa interactivo de los daños causados por el tsunami en los países afectados, así como los esfuerzos que se hacen para la reconstrucción.

A las 0059 GMT del 26 de diciembre del 2004, un terremoto de magnitud 9.3 agrietó el suelo del fondo del mar de la costa del noroeste de Sumatra, Indonesia.

Más de 100 años de estrés acumulado fue liberado de repente provocando el segundo mayor terremoto que se ha registrado en la historia.

Esto provocó un tsunami que viajó miles de kilómetros a través del Océano Índico, cobrándose la vida de más de 200.000 personas de países como Indonesia, las Maldivas, Sri Lanka y Somalia. Miles más permanecen desaparecidas. Probablemente, el número exacto de víctimas nunca se sabrá.

La ayuda de la comunidad internacional no se hizo esperar. Las donaciones internacionales superan los US\$ 2.000 millones. Pero, ¿llegaron todas las ayudas a los países? ¿Cómo se distribuyeron? y ¿se están recuperando los habitantes de los países afectados?

ESPECIAL JAPÓN: consecuencias ambientales del terremoto de Japón

- 17/03/2011
- [Lluís Torrent](#)

Las consecuencias ambientales de los recientes episodios sucedidos en Japón son diversas y necesitan ser catalogadas atendiendo a cada uno de los sucesos que han tenido lugar en el país. A través de este artículo haremos una primera aproximación del potencial impacto ambiental del terremoto ocurrido el pasado 11 de marzo en Japón, así como del posterior tsunami y accidente nuclear en la central de Fukushima.

Cabe decir que existe una leyenda urbana que vincula los terremotos con el cambio climático. Es falsa. Nada tiene que ver un movimiento sísmico con el fenómeno atmosférico del cambio climático. Básicamente porque un terremoto es consecuencia del movimiento tectónico de placas de la corteza terrestre –resultado de episodios vinculados a la estructura interna de la Tierra-, mientras que el cambio climático afecta a la parte atmosférica de la Tierra, en su exterior. Por tanto un suceso tiene que ver con la parte interna y el otro con la parte externa de nuestro planeta.

Efectos del terremoto. Si nos centramos en el terremoto podemos observar, por un lado, consecuencias inmediatas durante el episodio mismo del seísmo. Accidentes causados por desprendimientos, material deslizado procedente de laderas de montañas que erosione el terreno o afectaciones, en mayor o menor grado a los cursos fluviales, y que a su vez haya repercutido a los individuos de ciertas especies. Evidentemente las especies que se desplazan por el suelo son las potencialmente más perjudicadas. Por otro lado existen impactos derivados de la situación post terremoto, como la alteración del paisaje, la fragmentación de vías de desplazamiento o del propio hábitat de las especies, así como de sus guaridas, nidos, etc. En último lugar cabe destacar la afectación al medio urbano que puede tener implicaciones ambientales locales. Liberación de sustancias tóxicas, gases contaminantes u otros componentes que, tras el seísmo, hayan sido volcados al medio natural afectando a éste, sobretudo materiales y sustancias procedentes de zonas industriales donde las sustancias pueden ser tóxicas. Todo ello podría contaminar las aguas freáticas y la propia atmósfera provocando que la afectación no sea sólo local.

Europa sufre el mayor cambio climático de los últimos 5.000 años

www.20minutos.es

El clima en Europa está experimentando los mayores cambios que ha sufrido **en los últimos 5.000 años**, según el informe anual de la Agencia Europea de Medio Ambiente, publicado el martes.

El documento analiza la situación ambiental en una treintena de países, que incluyen los de la Unión Europea, los candidatos y los asociados y evalúa la eficacia de las políticas que han aplicado en ese ámbito en los últimos cinco años.

Como principal conclusión destaca que "el cambio climático ya está en marcha", como demuestra la cada vez **mayor presencia de fenómenos meteorológicos extremos**, la escasez de agua en algunas regiones y el retroceso del hielo en los polos.

El fenómeno también se refleja en **el aumento en 0,95 grados centígrados de las temperaturas medidas europeas**, que se prevé se incrementarán "entre 2 y 6 grados a lo largo de este siglo", alerta el documento.

La directora de la Agencia Europea de Medio Ambiente, Jacqueline McGlade, dijo en la presentación del informe que "**Europa tiene la obligación de mirar más allá de 2012** y de sus fronteras", dado que el cambio climático es un problema "global".

Según la responsable de esa Agencia, hace falta una mayor reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, dado que aunque la UE lograra limitar la subida de las temperaturas a un máximo de dos grados "**viviremos en unas condiciones atmosféricas jamás experimentadas por seres humanos**".

Aunque el cambio climático es el reto más inmediato, existen otras prioridades ambientales, como **la lucha contra la contaminación atmosférica, la regulación de los productos químicos** para reducir sus efectos sobre la salud o la conservación del suelo como recurso productivo y reserva de la biodiversidad.

Bibliografía

- Agueda Esteban Talaya, Francisco López Palomeque & Eugeni, Aguiló Pérez. Turismo y cambio climático.
- Alonso Fernández, J. (1979). Valoración climática de las costas turísticas españolas. Boletín de la Real Sociedad geográfica. Pags, 7-20.
- Besancenot, J.P (1991): clima y turismo. Editorial, Masson. Barcelona
- Convención marco sobre cambio climático naciones unidas. 1992
- Díaz Alvarez, J.R. (1993) Geografía del Turismo. Madrid: Editorial Síntesis,
- Enciclopedia Microsoft Encarta 2001
- Fernández García (1995): Manual de geografía aplicada. Clima, medio ambiente y planificación. Ed. Síntesis. Madrid
- Furió Blasco, E. (1996). Economía Turismo y medio Ambiente. Tirant Lo Blanch. Universitat de Valencia. Valencia.
- González Bolaño, Iván (2004) Seminario de Clima y Turismo. Papeles de geografía n°40. Universidad de Murcia, España.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. En: Houghton JJ, et al., eds. Climate change 1995: The science of climate change. New York: Cambridge University Press; 1996.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC second assessment synthesis of scientific technical information relevant to interpreting Article 2 of the UN framework convention on climate change. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)/World Meteorological Organization (WMO)/United Nations Environment Programme (UNEP).
- Ismael, M. (1997) Las estaciones de invierno en España. Editorial Grupo Anaya. Madrid.
- Lanquar, Renald.(1986) El marketing turístico. Sección de obras de P.U.F. París.
- López Palomeque, (1993): Modalidades turísticas y tipologías de espacio turísticos. Papers de Turisme N° 11 pp 39-51.
- López Palomeque, 1994. Actividad turística y espacio geográfico en el umbral del siglo XXI papers de turismo n°14-15.
- Olcina cantos, J. (1994). Riesgos climáticos en la península Ibérica. Acción divulgativa SL Madrid.
- OMT (2007) Declaracion de Davos. Cambio climático y turismo. En: [www. Unwto. Org/pdf/_pr07046.pdf](http://www.Unwto.Org/pdf/_pr07046.pdf).
- Pérez de las Heras, M.(1999) La guía del ecoturismo, o cómo conservar la naturaleza a través del turismo. Madrid, Mundi-Prensa.
- Prats, F. (2008) Turismo y cambio climático en España. Reflexiones para el debate. Revista Ambienta.
- Prats, F. (2008) Turismo y cambio climático en España. Reflexiones para el debate.
- Primer informe de regional sobre cambio climático. América latina ante los efectos irreversibles de un planeta más caliente. tierra america. (PNUMA. Naciones Unidas)
- Publicación de FARN (2006) Cambio Climatico-Parte 1-Q4.
- Publicación SEMARMAT (PNUMA)el cambio climático en América Latina y el Caribe
- Revista Boliviana de Física 14, 42–49 (2008) Mitos y verdades acerca del cambio climático en Bolivia. turismo y cambio climático.

- Sánchez, J.E (1985) por una geografía del turismo litoral. Una aproximación metodológica. Estudios territoriales nº 17p 103 122
- Santamarta, Jose (2000) Turismo y medio ambiente. World Watch
- Valenzuela rubio, M (1986) turismo y territorio estudios turísticos Nº 90 p 47 60
- Vera y rebollo (1991) la oferta complementaria en el turismo de sol y playa: una respuesta al modelo de agotamiento del modelo masivo de costa blanca. Ordenación y desarrollo turístico del turismo en España y Francia. Casa de Velázquez Madrid, p 91 99
- Vera y rebollo J.F (1993) Territorio, turismo y medio ambiente. ¿Crisis del turismo? Las perspectivas de nuevo escenario internacional. Casa Velázquez. Madrid.
- W. J. M, Martens, R. Slooff y E. K. Jackson (1998) El cambio climático, la salud humana y el desarrollo sostenible1 Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health .
- [www. elclima-enelmundo.blogspot.com/2010/09/cambio-climatico-en-africa.html](http://www.elclima-enelmundo.blogspot.com/2010/09/cambio-climatico-en-africa.html)
- www.cambio-climatico.com/el-calentamiento-del-planeta-podria-sumir-a-norteamerica-y-a-europa-en-una-congelacion-profunda
- www.earthtimes.com
- www.google.com
- www.suite101.net/content/cambio-climatico-pronostican-impactos-economicos-para-europa-a38870#ixzz1Rv9Ev6Q